

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПЕРВОМАЙСЬКА ФІЛІЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

***VIII СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВО-
ПРАКТИЧНИЙ ФОРУМ
«ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК ЕНЕРГЕТИЧНА
БЕЗПЕКА УКРАЇНИ»***

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

***ПЕРВОМАЙСЬК
9 грудня 2020 року***

VIII студентський науково-практичний форум «Енергозбереження як енергетична безпека України» - Первомайськ: ПФ НУК, 2020. - 56 с.

Оргкомітет форуму

Голова

Доценко С.М. кандидат технічних наук, доцент, відмінник освіти України, директор ПФ НУК.

Заступники голови:

Шостак О.В. викладач кафедри ТЕ та ТМ.

Ошовський В.Я. кандидат технічних наук, завідувач кафедри ТЕ та ТМ.

Нестеренко В.В. кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри Енергомашинобудування.

Члени комітету:

Димо Б.В. кандидат технічних наук, професор завідуючий кафедрою ТТСПУ НУК.

Харитонов Ю.М. доктор технічних наук, професор декан факультету морської інфраструктури

Тимошевський Б.Г. доктор технічних наук, професор завідувач кафедри двигуни внутрішнього згоряння.

Жувагіна І.О. кандидат економічних наук, доцент, декан.

Тарасов І.В. кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри ФЗТД.

Гришина Л.О. кандидат економічних наук, доцент, завідувача кафедрою Е та ОВ.

Козицька Н.О. кандидат економічних наук, доцент, завідувача кафедри обліку та економічного аналізу.

Букіна Т.В. кандидат історичних наук, завідувач кафедри СГД.

Анастасенко С.М. кандидат технічних наук, доцент кафедри ТЕ та ТМ.

Секретар комітету

Капура І.А., викладач кафедри ТЕ та ТМ.

У збірник увійшли тези доповідей за матеріалами VIII науково-практичного форуму «Енергозбереження як енергетична безпека України» студентів Національного університету кораблебудування, Первомайської філії та Первомайського коледжу Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

Матеріали збірника опубліковано у авторській редакції

©Колектив авторів, 2020.

© Первомайська філія

Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2020.

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2020.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 Сологуб Д.І., Науковий керівник к.т.н. Анастасенко С.М. ОГЛЯДОВИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСНОВНИХ ВИДІВ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ	6
2 Балаховський В.А., Науковий керівник к.т.н. Анастасенко С.М. ТЕХНОЛОГІЯ «WATER-FILLED GLASS» «ВОДЯНЕ СКЛО»	7
3 Харевський В.В., Науковий керівник: к.х.н., доцент Тарасов І.В. ГІБРИДНІ СОНЯЧНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ, ЯКИЙ НОВИЙ ПІДХІД ДО ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ	9
4 Ляшок І.О., Науковий керівник: д.е.н, професор Філіпішина Л.М. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ЕКОНОМІКА В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ, БЕЗПЕКОВІ РИЗИКИ Й СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ	11
5 Вівтюк О. В., Науковий керівник к.т.н. Анастасенко С.М. НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЕРОВСКІТНИМ ФОТОПАНЕЛЕЙ В 10 РАЗІВ ЗНИЗИТЬ ВАРТІСТЬ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ	13
6 Самарін М.Л., Науковий керівник: викладач кафедри ТЕ та ТМ Канц В.В. ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ «ГРУНТ-ВОДА»	15
7 Крикуненко Д.С., Науковий керівник: к.т.н., Лисих А.Ю. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ	17
8 Новікова Г., Науковий керівник: к.е.н., доцент Гавриленко Н. В. ЗАГАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДОЛОГІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ І КОМУНАЛЬНИХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ..	19
9 Готорук М.І., Науковий керівник: к.т.н. Капура І. А. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ПРИВАТНОМУ БУДИНКУ	21
10 Ігнатенко О.В., Науковий керівник: к.т.н. Капура І. А. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БАГАТОКВАРТИРНОМУ БУДИНКУ	23
11 Порхун Ю.В., Науковий керівник: к.е.н., професор НУК Гришина Л.О. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У КРАЇНАХ ЄС	26
12 Голубенко О.Ю., Науковий керівник: к.т.н. Капура І. А. НОВЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ	27
13 Васюта В.А., Науковий керівник: к.т.н., Анастасенко С.М. ЯК КОЛЕСА ВПЛИВАЮТЬ НА ЗАПАС ХОДУ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ: ДОСЛІДЖЕННЯ ГОВОРІТЬ - НА 15%	30
14 Булгак Д., Науковий керівник: викладач кафедри ФЗТД Гордієнко М. Л. ВЕЛОСИПЕД І ЯКІСТЬ МІСЬКОГО ПОВІТРЯ	31
15 Шандрик Д.О., Науковий керівник: д.е.н., професор Філіпішина Л.М. РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	32
16 Кузьо Д.Й. Юрнюк А.В., Науковий керівник доцент НУК Семенов М.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИБОРУ І ВИКОРИСТАННЯ НАДІЙНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИ ТРУБ	34
17 Кондратенко К.В. Дерезюк Н.С., Науковий керівник: к.т.н доцент Шаповалов Ю.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ОТРИМАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ЧЕРВОНОГО ШЛАМУ МИКОЛАЇВСЬКОГО ГЛИНОЗЕМНОГО ЗАВОДУ (МГЗ)	38
18 Анастасенко Д.С., Науковий керівник: к.т.н. Анастасенко С.М. "АНТИЛАЗЕР" БЕЗ ДРОТОВА ПЕРЕДАЧА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	40

19	Заболотна Н. С., Науковий керівник: к.е.н., доц. Грищенко О.В. ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГОКОМПАНІЙ.....	41
20	Роман О.А., Науковий керівник: к.т.н. Капура І.А. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У МОЇЙ ОСЕЛІ.....	43
21	Кріпак Д.О., Науковий керівник: к.е.н., доц., Козіцька Н.О. ШЛЯХИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ЕНЕРГОКОМПАНІЇ.....	46
22	Івасик О. В., Мельникова І.О., Чередникова О.В., Науковий керівник: викладач кафедри ЕМ Швець І.А. КОГЕНЕРАЦІЙНІ УСТАНОВКИ НА ОСНОВІ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ.....	48
23	Ченчик Д.О., Науковий керівник: к.і.н., Букіна Т. В. ЩОДО ПИТАННЯ ПРО ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ПОШИРЕННЯ В УКРАЇНІ ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ КООПЕРАТИВНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ.....	51
24	Шاپовалов Я. Ю. Лаборант кафедри «ТЕ та ТМ» СУЧАСНІ МЕТОДИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ.....	54
25	Булацевський Д.І., Науковий керівник к.т.н., доцент Ошовський В.Я. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ ТЕРМІЧНИЙ ПРОЦЕС В ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ.....	55

ВСТУП

Енергетична безпека на сьогодні є однією з найважливіших складових економічної безпеки країни, оскільки лише при надійному забезпеченні паливноенергетичними ресурсами можливе повноцінне функціонування усіх економічних (а на їх основі — державних) інституцій. Без жодного перебільшення можна сказати, що енергетика є основою практично усіх сфер життєдіяльності сучасного світу та відіграє вирішальну роль не лише в економічному прогресі країни, а й виступає базою у забезпеченні сталого розвитку суспільства загалом. Разом з тим, вважати рівень енергетичного забезпечення держави (суспільства) цілком надійним за будьяких соціальнополітичних умов неможливо. В умовах глобалізаційних впливів (насамперед, в умовах конкурентного формування поліцентричного світу) позиції держав, що є енергетичними донорами, відрізняються підвищеною нестабільністю, непередбачуваністю, політичним егоїзмом. Як наслідок, країни, що були й залишаються енергетичними споживачами, постають перед необхідністю розбудови власних систем забезпечення енергетичної безпеки, ефективність яких має урівноважувати дисфункціональні впливи (виклики, загрози, небезпеки), що продукуються міжнародним середовищем.

Енергетична сфера перебуває у стані хиткої рівноваги між реальними запитами споживачів енергетичних потоків та можливостями їх задоволення. Як й інші сфери забезпечення національної безпеки, енергетична сфера відчуває невпинну дію загроз, інтеграція яких призводить до виникнення сукупності ризиків. Владарюючий суб'єкт, маючи відповідний досвід та ресурси, цілком спроможний попередити ці ризики. В протилежному випадку його чекає політична поразка, включно з повним витісненням за межі державноуправлінської системи. Виходячи з цього, нагальною гносеологічною проблемою стає дослідження сутності категорії "енергетична безпека", її ролі в системі національної безпеки, основних загроз в енергетичній безпеці України, аналіз індикаторів, які характеризують стан енергетичної стабільності України.

Енергетична безпека, будучи однією з найважливіших складових економічної безпеки, здатна забезпечити сталий розвиток економіки України. Головними напрямками розв'язання цієї проблеми є: зниження енергетичної залежності, підвищення енергетичної ефективності, забезпечення охорони довкілля та соціальної стабільності. Без зміни структури вітчизняного виробництва та впровадження енергозберігаючих технологій Україна й надалі залежатиме від імпорту нафти й газу, втрачаючи значні валютні резерви. Важливим державним завданням стає поліпшення системи управління галузями паливноенергетичного комплексу та процесом енергозбереження.

ОГЛЯДОВИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСНОВНИХ ВИДІВ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Батареї, основою яких служить кремній, на сьогоднішній день є найпопулярнішими. Монокристалічні сонячні батареї являють собою силіконові осередки, об'єднані між собою. Для їх виготовлення використовують максимально чистий кремній, одержуваний за методом Чохральського. Після затвердіння готовий монокристал розрізають на тонкі пластини товщиною 250-300 мкм, які пронизують сіткою з металевих електродів.

Технологія є порівняно дорогою, тому й коштують монокристалічні батареї дорожче, ніж полікристалічні або аморфні. Вибирають даний вид сонячних батарей за високий показник ККД (близько 17-22 %).

Єдиний мінус – полікристалічні сонячні батареї мають більш низький ККД (12-18 %), ніж у монокристалів. Причина полягає в тому, що всередині полікристала утворюються області з зернистими межами, які і призводять до зменшення ефективності елементів.

Якщо проводити розподіл в залежності від використовуваного матеріалу, то батареї з аморфного кремнію відносяться до кремнієвих, а якщо в залежності від технології виробництва - до плівкових. У разі виготовлення аморфних панелей використовується не кристалічний кремній, а силан або кремневодень, який тонким шаром наноситься на матеріал підкладки. ККД таких батарей становить всього 5-6 %, у них дуже низький показник ефективності, але, незважаючи на ці недоліки, вони мають і ряд переваг.

Окрім описаних вище видів кремнієвих сонячних батарей, існують і їх гібриди. Так, для більшої стабільності елементів використовують двофазний матеріал, що являє собою аморфний кремній з включеннями нано- або мікрокристалів. За властивостями отриманий матеріал схожий з полікристалічним кремнієм. Так як кадмій є кумулятивною отрутою, то дискусії виникають лише з питання токсичності матеріалу. Але дослідження показують, що рівень кадмію, який вивільняється в атмосферу, мізерно малий, і побоюватися його шкоди не варто. Значення ККД батареї на основі CdTe становить близько 11%, але вартість 1 Вт потужності таких батарей на 20-30 % менше, ніж у кремнієвих.

Плівкові сонячні батареї на основі селеніду-мідііндію мають ККД рівний 15-20 %. Іноді деякі елементи індію заміщають галієм.

Розробка сонячних батарей на основі полімерів почалася порівняно недавно. В якості матеріалів використовуються органічні напівпровідники, такі як поліфенілен, вуглецеві фулерени, фталоціанін міді та інші. Товщина плівок становить 100 нм. Полімерні сонячні батареї, як на рис. 6, мають на сьогоднішній день ККД всього 5-6 %. Застосовуються полімерні батареї у

випадках, де найбільше значення має механічна еластичність і екологічність утилізації. У табл. 2 наведені узагальнені дані про ККД різних видів сонячних батарей.

Висновки. На даний момент плівкові сонячні батареї являють собою потенційну альтернативу кремнієвим панелям. В першу чергу, велику роль відіграє дешевизна їх виробництва за рахунок більш економної технології виготовлення. Однак, на даний момент ефективність таких панелей відносно невисока при ККД близько 10-12 %. Проте, тонкоплівкові панелі продовжують розвиватися, що дозволить їм в доступному для огляду майбутньому витіснити з ринку кристалічні батареї.

Література

1. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії: навч. посібник / Соловей О. І., Ю. Г. Лега, В. П. Розен та ін.; за заг. ред. Солов'я О. І. Черкаси : ЧДТУ, 2007. 490 с.

2. X-SERIES SOLAR PANELS. SunPower. [Electronic resource]. URL: <http://us.sunpower.com/homes/products-services/solarpanels/x-series>.

Балаховський В.А., 47-ТЕ-17

Науковий керівник к.т.н. Анастасенко С.М.

ТЕХНОЛОГІЯ «WATER-FILLED GLASS» «ВОДЯНЕ СКЛО»

Коли справа стосується енергетичної ефективності будівель, вікна стають слабким місцем, у сучасних вікон є дві проблеми — по-перше, більшість випускає тепло в холоди, змушуючи витратити більше енергії на опалення. По-друге, через них влітку проникають сонячні промені, і в приміщеннях стає жарко. Архітектор з Університету Лафборо вважає, що з усім цим могли б впоратися «водяне скло» (water-filled glass, WFG).

Щоб вирішити проблему вуглецевих викидів які утворюються в результаті опалення будинків, доктор Матіас Гутай каже, що ми повинні звернути увагу на поліпшення віконних конструкцій. Незважаючи на те, що площа, яку вони займають в будівлі, може бути невеликою, їх теплоізоляційна здатність значно гірше, ніж у звичайній поверхні стін, і невеликі зміни можуть привести до економії енергії до 25% для всієї будівлі в цілому. Академік вважає, що він знайшов матеріал, який може заощадити більше енергії, ніж існуючі на ринку технології, включаючи подвійне і потрійне скління: Вода. Дослідження показують, що системи WFG добре працюють в будь-яких житлових кліматичних будівлях в жаркому кліматі, а також в будівлях в прохолодному кліматі, які не потребують додаткового джерела енергії, що підкреслює потенціал технології.

WFG полягає в тому, що шар води знаходиться між скляними панелями, і вода практично невидима. Система WFG включає в себе підключення заповнених водою віконних панелей до резервуару-сховища за допомогою прихованих в стінах труб, щоб рідина могла циркулювати між

ними. Ця система дозволяє "водним будинкам" самим охолоджуватися і нагріватися, не вимагаючи додаткового джерела енергії протягом більшої частини року. Коли тепло, будівлі залишаються прохолодними, оскільки вода поглинає зовнішнє та внутрішнє тепло; потім ця тепла вода циркулює в резервуар-сховищі, яке може бути або в фундаменті, або де-небудь в будівлі. Тепло накопичується в резервуарі, якщо температура падає, може бути повернуто в стіни для повторного підігріву будівлі за допомогою системи моніторингу, аналогічної центральному опаленню. В якості альтернативи накопичене тепло можна використовувати для гарячого водопостачання. Причина, чому цей процес заощаджує енергію, полягає в тому, що поглинання та перекачування води споживають значно менше енергії, ніж системи «ОВІК» (опалення, вентиляція та кондиціонування повітря).

Технологія також має й інші переваги, включаючи акустику, меншу потребу в "затінненні" (методи, що використовуються для запобігання перегріву і парникового ефекту), а також немає необхідності фарбувати скло для підвищення енергоефективності, тому воно має і естетичні переваги.

Доктор Гутай розробив більш складну версію системи, додавши тепловий насос, який може нагрівати і охолоджувати воду в залежності від сезону, тому його остання робота використовує моделювання для порівняння продуктивності системи WFG (з тепловим насосом) з типовою системою опалення будівлі (тобто вікна в парі з газовим опаленням і кондиціонуванням повітря).

Основні висновки дослідження:

- система WFG здатна ефективно використовувати поглинання води для поліпшення енергетичних характеристик скла.
- Водяний шар ефективно знижує навантаження на нагрівання та охолодження, зводячи до мінімуму щоденні та сезонні піки.
- Система WFG економить енергію у всіх основних населених регіонах (у всіх кліматичних регіонах, крім полярних): 47%-72% у порівнянні з подвійним склом (з Low-e) і 34%-61% у порівнянні з потрійним склом
- Моделювання також показало, що сучасні скляні технології можуть призвести до більшої економії енергії, якщо приділяти більше уваги поліпшенню поглинання сонячного випромінювання, а не ізоляції.

ГІБРИДНІ СОНЯЧНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ, ЯКИЙ НОВИЙ ПІДХІД ДО ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ

У зв'язку з поступовим подорожчанням електроенергії у нашій державі, швидкого темпу набирає стратегія «Зеленого тарифу», що дозволяє українцям використовувати альтернативні джерела заощадження та заробітку коштів використовуючи сонячні електростанції. Одним із видів яких є гібридні установки [1].

Гібридні сонячні електростанції - це унікальне рішення, що дає безліч переваг. Вони дозволяють користуватися всіма плюсами побутової електричної мережі, гарантувати собі повну енергоне залежність в разі відключення міської електромережі, а також продавати електроенергію за «Зеленому» тарифу в загальну мережу. Що ж являє собою гібридна сонячна станція і які у неї відмінності від інших установок?

Гібридна сонячна станція - це система комбінованого типу, що дає особливі можливості своєму власникові. Крім того, що з її допомогою можна забезпечити собі повну автономність, заряджаючи акумуляторні батареї, вона також дозволяє віддавати надлишки виробленої електроенергії в загальну мережу з метою продажу її по «Зеленому» тарифу [2].

У гібридній сонячній станції вдало поєднуються властивості автономної і мережевої електростанцій. Природно, що така установка буде коштувати дорожче.

Гібридна станція є ідеальним рішенням для тих власників домогосподарств, які не бажають переплачувати за звичайну електроенергію. Також вона підходить тим, хто не просто хоче забезпечити собі автономність, а націлений на продаж електричної енергії, отриманої від роботи сонячних панелей.

Ті, хто змушений жити в місцевості, де часто трапляються перебої в поставках електроенергії, але вони хочуть забезпечити безперебійну роботу електросистеми і не допустити поломок електроприладів, також оцінять переваги сонячної станції гібридного типу [3].

Ціна гібридній станції буде вище вартості автономної або мережевої. Але, врахуйте, що за нехай і чималі гроші ви все ж станете незалежними, сучасними. Крім того, витрати з часом сповна окупляться, адже ви зможете заробляти на електроенергії, яку будете отримувати за допомогою системи.

Переваги та недоліки гібридної установки

- Збереження сонячної енергії і можливість витратити її на свій розсуд.
- Незалежність від відключень електроенергії в мережі.
- Можливість «добирати» енергію з мережі в тому випадку, якщо наявних запасів не вистачає.

- Висока надійність системи.
- Можливість заробляти на продажу електроенергії.
- Зниження до мінімуму необхідності використання традиційної електричної енергії, завдяки чому рахунки за її поставки мізерно малі.



Рис.1. Властивості гібридної установки

Розглянемо роботу гібридної станції на конкретних прикладах (Рис.1).

У разі середнього споживання і сонячного дня отримана електроенергія подається в будинок для функціонування електроприладів. Залишок залишається на зарядку акумуляторів. Коли акумулятори заряджені повністю, все, що залишається, передається на продаж в мережу.

Якщо тиждень поспіль спостерігається похмура погода, для середнього споживання і роботи електроприладів в будинку може не вистачати енергії. В цьому випадку відсутню енергію дають АКБ. Якщо і акумулятори розряджаються, то електроенергія буде братися з мережі, що є альтернативним джерелом [1].

Розглянемо і третій варіант, який є найбільш вірогідним. У ясні дні споживання електроенергії мінімальне (наприклад, господарі довгий час знаходяться на роботі), тому майже вся вона передається на продаж. Коли настає вечір, господарі повертаються додому і використовують запаси з акумуляторів. Міська мережа при цьому залишається байдужою.

З усього вищесказаного випливає, що при такій експлуатації гібридної станції витрати на оплату рахунків послуг міської електромережі мінімальні або зовсім відсутні. Крім того, така установка дає можливість продавати енергію за «Зеленому» тарифу і заробляти на цьому гроші. Тому варто відзначити, що сонячні електростанції такого типу - це прогресивне, екологічне, енергоефективне і надійне рішення сучасної людини [2].

Література

1. <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2019/11/4/653302/>

2. <https://www.artenergy.com.ua/shop/category/gotovye-resheniia/gibridnye-elektrostantsii>
3. <https://utc.net.ua/avtonomnye-solnechnye-jelektrostantsii>

Ляшок І.О., 45 -ЕП-19

Науковий керівник: д.е.н, професор Філіпішина Л.М.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ЕКОНОМІКА В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ СТАНОВЛЕННЯ, БЕЗПЕКОВІ РИЗИКИ Й СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ

У системі національної безпеки держави енергетична безпека відіграє ключову роль. Природно-ресурсні чинники (головним чином, наявність і ефективність використання енергетичних ресурсів) відіграють ключову роль у формуванні комплексної системи безпеки індустріальних і постіндустріальних економік [1]. Проблема залежності національної економіки від імпортованих енергетичних ресурсів не є новою для України. Незважаючи на декларовані урядом наміри й дії по зниженню енергозалежності національної економіки, проблема поки залишається однією з ключових загроз енергобезпеці країни, стримуючим чинником економічного зростання, ризик-чинником конкурентоспроможності енергоємних секторів економіки, зокрема, промисловості і фінансово-технологічним тягарем для домогосподарств.

У складних умовах пошук економічно-соціальних драйверів можливого зростання має першорядне значення. Резервами такого зростання мають стати ефективні тактичні і стратегічні економічні рішення, що базуються на нових моделях виробництва і споживання. В основі таких моделей – реформування ринків, їх диверсифікація і демонополізація, формування привабливого інвестиційного клімату, впровадження програм енергоефективності, податкова і судова реформи, формування якісно нової системи економічної безпеки. Енергоефективність економіки поки залишається найбільш проблемним чинником зростання.

Проблема обмеженості енергетичних ресурсів, які на сьогодні є реально дефіцитними для країни, суттєво підсилюється неефективним їх споживанням. За даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, показник імпортозалежності поки залишається на рівні 50%, що є ключовим ризиком енергетичної безпеки країни, а вартісне річне вираження імпорту енергоресурсів становить більше 12% ВВП. Зокрема, у структурі постачання газу у 2018 р. імпорт становив 41%. Слід виокремити такі основні ризик-чинники, що визначатимуть стан енергетичної безпеки України у найближчій перспективі, а саме суттєві коливання ринкової кон'юнктури на енергетичні (нафта, газ) і сировинні ресурси; порушення існуючих ланцюгів поставок ресурсів (сировини, напівфабрикатів, готової продукції) [2] і глобальних ланцюгів вартості, зокрема, через торговельні обмеження й війни,

торгівельні санкції, локалізацію угод тощо; посилення конкуренції за ресурси й ринки; протекціонізм та обмеження торгівлі; природні катастрофи, пожежі, забруднення довкілля; зростання рівня кіберзлочинності, у тому числі в енергосекторі.

Незважаючи на відчутне зростання за останні декілька років частки ВВП у загальному енергобалансі країни з 3,9 до 6,0% (за даними 2019 р.), природний газ і вугілля залишаються основними енергоресурсами національної економіки. За таких умов стратегічними пріоритетами енергетичної політики України є зменшення імпортозалежності до рівня 30-33% у 2025-2035 рр. завдяки розвитку ВВП: збільшенню власного видобутку природного газу (у тому числі сланцевого), енергозбереженню та підвищенню енергоефективності з дотриманням високих екологічних стандартів [4]. Завдяки високій ставці «зеленого» тарифу і податковим пільгам на імпортоване обладнання й комплектуючі для вітрових та сонячних електростанцій, за останні 2 роки суттєво зросли обсяги електроенергії з ВВП (перш за все, за рахунок введення потужностей вітрової та сонячної енергетики) у загальному енергобалансі країни.

Однак через значний обсяг електроенергії із альтернативних джерел виникла технічна проблема – брак маневрових потужностей для балансування енергосистемами, що може призвести до збоїв і серйозних аварій в енергомережах. Перспективними джерелами нетрадиційних енергоресурсів, стратегічний потенціал яких має бути максимально залучений національною економікою, є сланцевий газ, газ щільних порід, метан вугільних пластів і газ глибоководного шельфу. Видобуток метану і розробка Чорноморського шельфу через об'єктивні обставини є проблемними і не можуть забезпечити стабільне надходження обсягів газу, тому, відповідно, сланець обґрунтовано слід розглядати як пріоритетний напрям (окрім традиційного газу). Однак у середньо- і довгострокових планах розробки сланцевих родовищ слід враховувати, що найбільш значимі обсяги ресурсу в Україні знаходяться у Західному і Східному районах (за різними оцінками від 1,2 до 7 трлн м³), але ймовірні обсяги видобутку значно менші – близько 1-2 трлн м³, що пояснюється; необхідністю проведення більш ретельної розвідки покладів ресурсу; потребою у значних інвестиційних ресурсах (орієнтовні оцінки – 35-55 млрд грн до 2030 р.); еколого-деструктивними ефектами видобутку сланцевого газу.

Відповідно, у найближчій перспективі стратегічним завданням газовидобувної галузі є інтенсифікація розвідки газових родовищ і суттєве нарощування обсягів видобутку газу, включаючи сланцевий.

Література

1. Ліп Віктор. «Ресурсне прокляття». Офіційний сайт газети «Дзеркало тижня». URL: https://dt.ua/energy_market/resursne-proklyattya-307757_.html (дата звернення: 24.11.2020).

2. Міністр енергетики США назвав ненадійним газ, який поставляється в ЄС. Офіційний сайт РБК-Україна. URL: <https://www.rbc.ua/ukr/news/ministr->

energetiki-ssha-nazval-nenadezhnym-1556804778.html (дата звернення: 24.11.2020).

3. Куюн Сергій. Московські уроки енергонезалежності. Офіційний сайт газети «Дзеркало тижня». URL: https://dt.ua/energy_market/moskovski-uroki-energonezalezhnosti-309681_.html (дата звернення: 24.11.2020).

4. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/> (дата звернення: 24.11.2020).

Вівтюк О. В., 47-ТЕ-17

Науковий керівник к.т.н. Анастасенко С.М.

НОВА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЕРОВСКІТНИМ ФОТОПАНЕЛЕЙ В 10 РАЗІВ ЗНИЗИТЬ ВАРТІСТЬ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Перовскіт (рос. перовскит; англ. perovskite; нім. Perowskit m) — мінерал класу оксидів, підкласу складних оксидів, титанат кальцію каркасної будови. Розрізняють: перовскіт ніобійстий — дизаналіт та перовскіт церійстий — кнопіт.



Властивості мінералу:

Сингонія моноклінна, ромбічна, у кнопіту тетрагональна. Густина 3,95-4,04. Твердість 5,5-6. Колір переважно червонувато-бурий, жовтий, чорний. У шліфах безбарвний до фіолетово-сірого або червонувато-коричневого. Блиск алмазний. Риса біла, сірувато-жовта. Прозорий у тонких уламках. Злам нерівний до напівраковистого. Крихкий. Ізотропний.

Застосування

Перовскіт - джерело титану, ніобію і ряду інших елементів. Він досить відомий також завдяки своїй кристалічній структурі. Атоми титану в Перовської розташовані в вузлах слабо спотвореної кубічної решітки. У центрах псевдокубов розташовуються атоми кальцію. Атоми кисню утворюють навколо атомів титану практично правильні октаедра, які трохи розгорнуті і нахилені відносно ідеальних положень. Серед сполук, що мають структуру перовскіту, оксиди, галогеніди,

інтерметалліді. Структурою перовскіту (або похідною від нього) мають високотемпературні надпровідники, іонні провідники, а також багато магнітні і сегнетоелектричні матеріали. Журнал «Science» включив перовскіт в топ-10 проривів 2013 року, маючи на увазі можливість використання його в сонячній енергетиці.



Стенфордський вчені продемонстрували новий процес виробництва стабільних фотоелементів з перовскіта і складання їх у сонячні модулі, які могли б забезпечувати енергією електронні пристрої, будівлі і цілі енергомережі.

За словами розробників, це нова віха в чистій енергетиці, яка дозволить подолати багато бар'єри, з якими роками не могли впоратися інші команди. Їм вдалося досягти швидкості виробництва 12 метрів в хвилину. При цьому ККД таких модулів - 18%. Їх вартість при масовому виробництві не перевищить \$ 0,25 за квадратний фут або \$ 2,75 за квадратний метр.

Більшість сучасних сонячних елементів виготовляють з кремнію, який перетворює сонячне світло в чисту електрику. На жаль, процес очищення кремнію зовсім не чистий: він вимагає великих енерговитрат і відбувається на фабриках, що забруднюють атмосферу вуглекислим газів.

У кремнію є і більш «зелена» альтернатива - тонкі плівки перовскіта, дешевого і гнучкого матеріалу, який можна виробляти з мінімальними витратами енергії і практично без викидів CO₂. Однак, перш ніж відмовлятися від кремнію, необхідно підвищити стабільність перовскітів і спростити процес виробництва.

Перовскітні сонячні елементи - це тонка плівка штучних кристалів, зроблених з дешевих і широкодоступних хімічних речовин: йоду, вуглецю і свинцю. Вони легкі, гнучкі і їх можна вирощувати в лабораторіях при температурі кипіння води - набагато нижче, ніж ті 1650 градусів Цельсія, які потрібні для очищення від домішок промислового кремнію.

Сьогодні існують експериментальні зразки фотоелементів з перовскіта, які мають дуже високим ККД, однак спроби створити елементи більшої

площі призводять до зниження стабільності і ефективності. Для того щоб вирішити цю проблему, вчені з Стенфорда розробили процес швидкої плазмової обробки.

Самарін М.Л., 21-ЕМ-19

Науковий керівник: викладач кафедри ТЕ та ТМ Канц В.В.

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ «ГРУНТ-ВОДА»

Земля – найбільше та найважливіше джерело енергії. На певній глибині ґрунт має температуру близько десяти градусів за Цельсієм. В порівнянні з повітрям температура ґрунту постійна. Це означає, що при промерзанні верхнього шару землі, геотермальні теплові насоси можуть працювати ефективно, оскільки різниця між джерелом тепла та температурою подавальної магістралі залишається відносно низькою навіть взимку.

Теплові насоси «ґрунт-вода» типу розсолу отримують тепло з ґрунтового теплообмінника (вертикальних зондів або горизонтальних колекторів) завдяки спеціальному незамерзаючому теплоносію - пропіленгліколю. Працює за тим же принципом, що і всі інші теплові насоси: спочатку теплота відбирається з ґрунту, а потім передається холодоагенту. Відбувається процес випаровування та стиснення холодоагенту в компресорі. Це підвищує не тільки його тиск, а й температуру. Отримане тепло поглинається теплообмінником (конденсатором) і направляється в систему опалення. Геотермальна енергія може бути отримана двома способами: через колектори, які закладені біля поверхні, або через ґрунтові зонди, які проникають у землю глибиною до 100 метрів [1].

Колектори, що прокладаються під землею являють собою горизонтальні трубки, прокладені у вигляді змійовика під землею, нижче лінії промерзання ґрунту. Глибина залягання 1-2 м від поверхні землі. У трубній системі циркулює морозостійка рідина, яка поглинає теплову енергію і переносить її до теплообмінника. Розміри колектора залежать, окрім інших факторів, потреби від будинку в теплі. На практиці його площа в 1,5-2 рази більша, ніж площа опалюваних приміщень.

Земельні колектори поглинають теплову енергію з приповерхневої зони. Земля отримує енергію завдяки сонячним променям та дощовій воді. Тому ґрунт відіграє важливу роль в процесі отримання тепла. Не рекомендується розташовувати будь-які об'єкти на ділянці, під якою розміщені колектори, чи асфальтувати її [2].

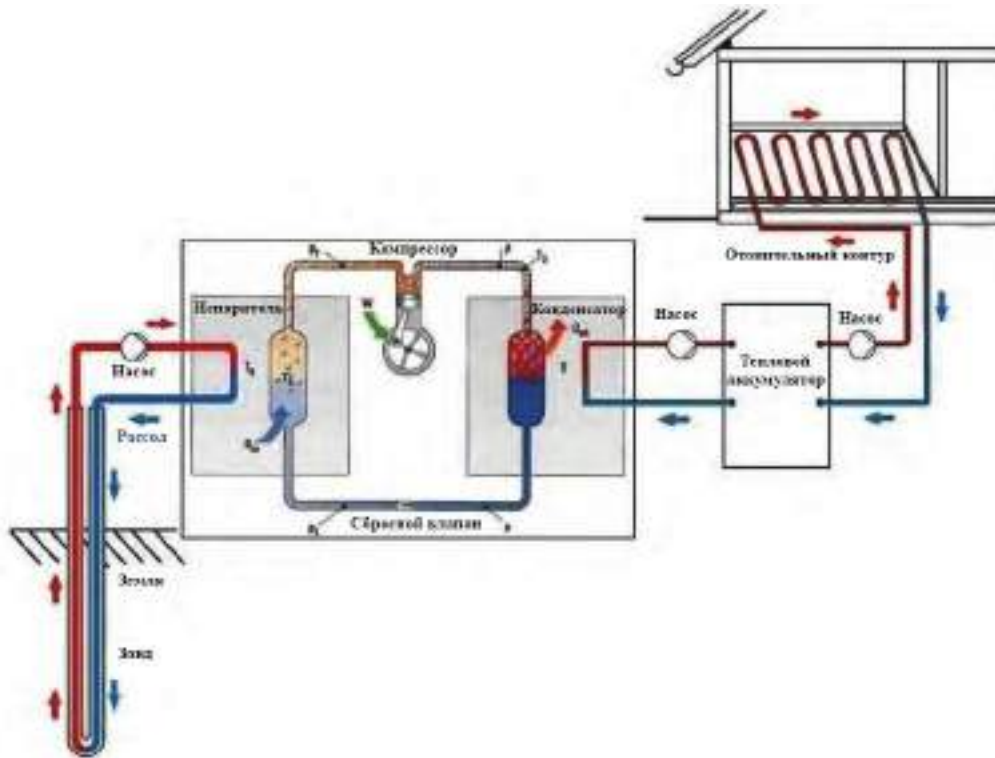


Рис. 1. Принцип дії теплового насосу «грунт-вода»

Альтернативою колекторам є геотермальні зонди. За допомогою отворів геотермальні зонди вставляються вертикально або під кутом в землю. Розсіл, що протікає у вертикальних трубках, відбирає тепло на глибині від 40 до 100 м та направляється до теплообмінника. Оскільки температура протягом року залишається постійною на глибині близько десяти метрів, то земляні зонди працюють ефективно навіть при дуже низьких температурах повітря. Крім того, вони потребують невеликих площ у порівнянні з колекторами і можуть виконувати функцію охолодження влітку. Глибина зонду залежить від необхідної потужності і теплопровідності ґрунту. Свердловини, які розташовані на глибині понад 100 м, завжди потребують дозволу, бо можуть мати контакт із підземними водами [3].

Якщо власник будинку хоче використовувати ґрунтові зонди він має отримати офіційний дозвіл від відповідних органів. Оскільки вимоги можуть відрізнятися залежно від регіону, подробиці треба з'ясувати заздалегідь. На відміну від геотермальних зондів, для встановлення колекторів дозвіл не потрібний. Експерти рекомендують погодити проект з дозвільними органами, щоб з'ясувати можливість його виконання та економічний ефект. Це дозволить уникнути зайвих витрат. Такий запит є безкоштовним і може бути наданий по телефону.

Висновок: Використання теплових насосів дозволяє опалювати будинки безкоштовною енергією довкілля. **Використання геотермального теплового насоса має численні переваги, найважливіші з них:** безкоштовне джерело тепла, доступне в будь-який

час доби, ефективна робота завдяки постійній високій температурі навіть взимку, використання влітку для охолодження.

Література

1. Басок Б. І. Створення ґрунтово-водо-водяних теплообмінників для теплонасосних технологій тепlopостачання приміщень / Б. І. Басок, А. Р. Коба, О. М. Недбайло [та ін.]// Наука та інновації. –2012. –Т. 8, No 1. –С.67-75.
2. Швець М.Ю. Використання теплоти навколишнього повітря та ґрунту для опалення приміщень / М.Ю. Швець // Відновлювана енергетика. – 2007.-No 3. –С.12-15.
3. Пуховий І. І. Експериментальні дослідження теплообміну з ґрунтом в ґрунтових колекторах / І. І. Пуховий // Вісник Вінницького політехнічного інституту. –2010. -No 3. –С.60-63.

Крикуненко Д.С., 44-ЕМ-19

Науковий керівник: к.т.н., Лисих А.Ю.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ

Вуличне освітлення являє собою штучний спосіб оптичного збільшення видимості на вулиці в темний час доби, здійснюваний лампами, закріпленими на щоглах освітлення, шляхопроводах та інших опорах, які можуть включатися в темний час доби автоматично, або вручну з диспетчерського пункту.

У традиційній системі вуличного освітлення застосовуються різні типи ламп: лампи розжарювання; дугові ртутні лампи високого тиску; дугові ртутні метало-галогенні лампи; натрієві газорозрядні лампи низького тиску; світлодіодна лампа.

Світлотехнічні властивості світлодіодних ламп значно перевершують відповідні властивості інших типів ламп вуличного освітлення, особливо по економічності.

Головний недолік традиційної системи вуличного освітлення полягає в її нездатності забезпечити економію електроенергії, що витрачається на освітлення, і неможливість мінімізації витрат на технічне обслуговування. Крім того, ця система не в змозі забезпечити практично безперебійне (тобто здійснюване з мінімальним часом від моменту виходу освітлення з ладу до відновлення його працездатності) освітлення вулиць, автотрас та інших об'єктів.

Інтелектуальна система вуличного освітлення являє собою систему, що включає в себе комплекс вуличних ламп, між якими здійснюється обмін даними для доставки інформації про висвітлення до локального концентратора, який і передає ці дані до спеціального сервера.

Наступний рівень управління інтелектуальним освітленням – це двосторонній зв'язок, що дозволяє управляти вуличним освітленням шляхом

дистанційній регулювання яскравості вуличних ламп відповідно з погодними умовами (наприклад, при тумані, дощі, яскравому нічному світлі місяця), або залежно від рівня освітленості окремих ділянок вулиці при наявності або відсутності на них людей і транспорту. Тим самим при застосуванні такого освітлення досягається істотне (у два і більше рази) зниження витрат електроенергії на освітлення. Крім того, така система вуличного освітлення допомагає знизити витрати на обслуговування, зробити його більш ефективним і рентабельним за рахунок здійснення безперервного контролю стану ламп. Справа в тому, що при застосуванні такої системи освітлення вихід з ладу однієї або групи ламп виявляється дистанційно в реальному масштабі часу, що виключає необхідність періодично направляти ремонтну бригаду для виявлення і заміни поламаних ламп.

Основним компонентом інтелектуальної системи вуличного освітлення, який дозволяє вивести ефективність і керування освітленням міст, трас, а також громадських місць на принципово новий рівень, є інтелектуальний ліхтарний стовп, що складається з наступних трьох блоків (рис. 1):

- баластний модуль або драйвер, який є високоефективним вихідним каскадом управління лампою;
- модуль комунікаційного інтерфейсу, що забезпечує цифрове управління, захист переданих даних і надійність мережевого з'єднання;
- набір інтелектуальних датчиків, що використовуються для моніторингу погодних умов, кута нахилу ліхтарного столу і рівня забруднення повітря.

Система інтелектуального вуличного освітлення з використанням інтелектуальних ліхтарних стовпів дозволяє оперативно в масштабі реального часу контролювати рівень освітленості освітлюваних об'єктів локальним концентратором, що тонко налаштовує яскравість, напрям освітлення і колір будь-якого ліхтарного стовпа або групи стовпів. При цьому однією з найістотніших і найбільш ефективних функцій інтелектуальних систем вуличного освітлення є затемнення. Саме затемнення при використанні таких високоефективних джерел світла, якими в даний час є світлодіодні лампи, істотно продовжує термін служби ламп і різко скорочує споживання енергії без ризику зниження безпеки для транспорту і пішоходів.

Слід зазначити, що в системах інтелектуального вуличного освітлення технологічно розвинених країн світу в даний час стали застосовувати розумні ліхтарні стовпи, що працюють автономно за рахунок енергії встановлених на кожному з них вітрогенератора і/або сонячних батарей. Такі ліхтарі протягом усього дня накопичують сонячну енергію у вбудований акумулятор, після чого, при настанні сутінків, автоматично включаються і безперервно працюють до перших променів сонця.



Рисунок 1. Інтелектуальний ліхтарний стовп

Переваги освітлення вулиць, проїжджої частини і дворів за допомогою розумних ліхтарів, оснащених вітрогенератором та / або сонячними панелями, очевидні: не треба постійно здійснювати їх технічне обслуговування та догляд за ними (за винятком очищення плафонів від вуличного бруду і пилу), досягається істотна економія електроенергії і підвищуються показники безпеки пішоходів і водіїв за рахунок бездоганно працюючого вуличного освітлення.

Література

1. <http://dss-bi.com.ua/sitelab1>
2. <https://smartme.pl/uk>
3. <https://www.zamel.com>

Новікова Г.

Науковий керівник: к.е.н., доцент Гавриленко Н. В.

ЗАГАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДОЛОГІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ І КОМУНАЛЬНИХ ТЕПЛОНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Енергетика на довгий час стає тим стрижнем економічного і соціального розвитку, який пов'язує промисловий комплекс із загальними соціально-економічними системами у всій їх складності. Комплексний енергетичний метод, розроблений Г.М. Кржижановським в творчій співдружності з Н.І. Колосовським і М.М. Баранським [1, 2], отримав подальший розвиток в працях вітчизняних, російських та білоруських вчених.

Значні ускладнення, які проявилися в останні часи в реалізації елементів політики енергозбереження та енергетичної ефективності вимагають ретельного аналізу обраних пріоритетів нашою державою майже десять років тому.

Оцінка ефективності складних об'єктів та економічних систем загалом і енергоефективності, зокрема - це складний процес, і, як правило, системний та багатофакторний. На відміну від простих фізичних або термодинамічних процесів з чіткими критеріями ефективності (КПД), перехід до більш складних об'єктів та систем (включаючи в себе будь-які економічні оцінки) неминуче включає існування неврахованих недоліків, помилок або спотворень. Непрацездатність колишніх і звичних інструментів та підходів, а також суперечливість використовуваних рецептів і механізмів змушують нас уважніше вивчати ситуацію та знаходити шляхи розуміння ключових проблем ефективності. Все це разом вимагає нових методів аналізу спотворених та непроектованих режимів роботи джерел енергії, енергетичних систем, режимів споживання енергоресурсів, «енергетичних хвороб», які виникають.

Для розподілених теплоенергосистем особливо гостро стоять завдання оцінки ефективності системи в цілому: які показники слід використовувати для кількісних та якісних оцінок ефективності та збалансованості систем, та інших аспектів. Ці показники слід розділити на три основні групи:

1. Група функціональних показників використання енергії, або енергоемність (питоме споживання енергії на одиницю продукції, на вихід теплової та електричної енергії або для опалення будівель та споруд);
2. Показники збалансованості статичних компонентів (складу, структури) та динамічних властивостей (потужність генерації та дисипації систем)
3. Параметри та показники цілісності систем (розмір, рівень системної складності, типові особливості).

В таблиці 1 наведені базові системні показники методології та методи їх визначення.

Таблиця 1

Базові системні показники методології та методи їх визначення

Базові системні показники	Комплекс додаткових критеріїв і показників	Методи і методики визначення показників
Повна наскрізна енергоемність, її структура	Електро-, паливо, теплоємність продукції або виробничого комплексу у відповідних межах системи	Енергетичні (ексергетичної) баланси елементів і ПКТС в цілому, аналіз структури енергоемності (Технологічні паливні числа ТТЧ)
Збалансованість елементів і ключових характеристик ПКТС	збалансованість генерації та дисипації, елементів ПКТС, структури («Ядро-периферія»)	Баланси потужності елементів ПКТС, аналіз дисипативних параметрів. моделі складу (Виявлення «техноценозів»).
Типи і показники цілісності ПКТС	просторові, потужності, поточкові параметри і їх поєднання	Кластерно-типологічні системні діаграми і номограми

У таблиці 1 наведені супутні цим трьом основним групам показників, які найбільш повно характеризують структуру і особливості функціонування ПКТС (структура повної енергоемності, збалансованість елементів систем і параметри відповідних системних цілісності) додаткові параметри і критерії, методи і методики їх визначення. Наведена таблиця 1 візуально ілюструє взаємозв'язок обраних показників, як з точки зору використання деяких з них для візуалізації параметрів відразу декількох типів, так і в плані застосування ряду методик для виявлення цілого набору показників

Література

1. Баранский Н.Н. Избранные труды. Становление советской экономической географии. – М.: Мысль, 1980 г
2. Колосовский Н.Н. Теория экономического районирования. – М.: Мысль, 1969 г

Готорук М.І., 27-ТЕ-20

Науковий керівник: к.т.н. Капура І. А.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ПРИВАТНОМУ БУДИНКУ

Кожна нова або вже бувала в експлуатації будівля – це споживач енергоресурсів. Відомо, що енергоспоживання старих будівель вище, ніж у аналогічних сучасних. Дана ситуація може спостерігатися і в новому будівництві, при неякісній або непродуманій системі стиків плит, відсутності (або не відповідності) теплоізоляції будинків. Великі тепловтрати в будинку ведуть до перевитрати теплової енергії та незбалансованого опалення, примушуючи споживачів використовувати електричні обігрівачі. Для швидкого огляду та оперативного виявлення найбільш слабких місць будівель, споруд, трубопроводів надземної прокладки, установок і обладнання повинен застосовуватися метод тепловізійного контролю за допомогою тепловізорів або пирометрів. Досить слабким місцем є сполучення вікон з зовнішніми стінами. При косому дощі вода часто потрапляє в тіло панелей, погіршуючи їх теплозахисні властивості і руйнуючи будівельну конструкцію. Нерідко вода в цих місцях проникає і в житлові приміщення. В результаті термічний опір стін у 4 – 5 разів нижче нормативного. Погіршення теплозахисних властивостей в холодну пору року веде до утворення на внутрішній поверхні конденсату і навіть чорної цвілі. Витрати на опалення таких будинків значно збільшуються. З появою конденсату на внутрішніх поверхнях стін у місцях стиків панелей доводиться стикатися і в будівлях сучасної споруди. Це говорить про те, що стикове з'єднання між панелями не задовольняє сучасним вимогам енергоефективності ні з конструктивної точки зору, ні, в першу чергу, з точки зору якості виконання робіт. Тому в першу чергу потрібно шукати і видаляти такі втрати тепла. Для збільшення енергозбереження будинку та зменшення експлуатаційних витрат необхідно застосувати наступне:

1. Використання теплових насосів (ТН) Одним з напрямків використання низькопотенційного тепла є впровадження теплових насосів. Джерелом низькопотенційної теплоти для ТН може служити ґрунтова вода, зовнішнє повітря, тепло ґрунту, низькопотенційні вторинні енергоресурси. Використовувати ТН можна для будівель, котеджів, офісів, заводів і т.п. Джерелом для роботи теплового насоса повітря-повітря може служити зовнішнє повітря (будь-якої температури, аж до -25°C і нижче). Для ґрунтового ТН – проточна вода з температурою від $+5$ до $+40^{\circ}\text{C}$. Найчастіше в якості джерела використовуються артезіанські свердловини, промислові скиди, градирні установки, незамерзаючі водойми. Слід підкреслити, що ТН витрачає енергію не так на вироблення тепла, як електрообігрівач, а тільки на переміщення фреону по системі. Основна ж частина тепла передається споживачеві від джерела. Цим і пояснюється низька собівартість тепла від ТН. Переваги теплових насосів: Економічність. Щоб передати в систему опалення 1 кВт теплової енергії, тепловому насосу потрібно лише 0,18-0,29 кВт електроенергії; Екологічна чистота. Тепловий насос не спалює паливо і не виробляє шкідливих викидів в атмосферу; Легка адаптація до наявної системи опалення. Короткий термін окупності. У зв'язку з низькою собівартістю виробленого тепла тепловий насос окупається в середньому за 1,5-2 роки. За допомогою ТН можна відмовитися від нераціонального електричного і, в ряді випадків, централізованого опалення об'єктів житлово-комунального господарства, значно економити електроенергію, забезпечити надійне і економічне теплопостачання об'єктів, не залежати від енергопостачальної організації, відмовитися від теплотрас великої протяжності і, як наслідок, скоротити втрати і витрати на їх обслуговування, знизити витрати на вироблення тепла і збільшити надійність теплопостачання.

2. Зональні системи опалення Необхідні в таких випадках коли опалювальне будівля має багатоцільове призначення, а саме: склади, офіси, виробничі приміщення і т.п. Тут найбільш розумно мати різні теплові режими, які залежать безпосередньо від мети їхнього головного призначення. Таке зонування здійснюється за допомогою спеціального пристрою із застосуванням додаткових перемичок, а також стояків опалення з запірно-регулюючої арматурою за допомогою яких дане багатоцільове будівлю розділяється на окремі теплони, що сприяє можливості позонної регулювання та впровадження нізкоінертних керованих схем, т. Е. Економічних.

3. Хронометричне управління Дана технологія запозичена від системи автономного опалення і дає можливість управляти температурою опалення в залежності від тимчасових завдань. Приміром, у звичайний робочий час, тобто з 9:00 до 18:00, дана система управління підтримує робочу (комфортний тепловий режим, близько $22-24^{\circ}\text{C}$) температуру у всій будівлі, а з 18:00 до 8:00 – підтримується тільки лише пілотне значення, а саме $6-13^{\circ}\text{C}$. Все це дає величезний економічний ефект.

4. Оптимальні теплові схеми будинку при проектуванні Всі зазначені вище заходи в основному застосовні до вже готових будівлям, а їх переробка під певні вид систем опалення – утруднена.

При проектуванні нових систем опалення потрібно враховувати, що в майбутньому при експлуатації цієї ж будівлі можуть призвести до значної економії тепла.

Література

1. Новинно-інформаційний сайт. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ua.termal.com.ua/energoberezheniye-v-chastnom-dome/>

Ігнатенко О.В., 47-ТЕ-17

Науковий керівник: к.т.н. Капура І. А.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БАГАТОКВАРТИРНОМУ БУДИНКУ

Заходи, що дозволяють скоротити втрати ресурсів у житлових будинках та забезпечити комфортні умови проживання, а також привести до зниження витрат на утримання житла, добре відомі в Україні і вже довели свою ефективність при правильному застосуванні.

Крім заходів на рівні будинку, що приносять основний ефект ресурсозбереження та відчутну вигоду, власники приміщень у багатоквартирних будинках теж можуть зробити багато чого для економії споживання ресурсів та їх раціонального використання на рівні квартири.

Заходи на рівні будинку

Економити в масштабі будівлі на скороченні споживання ресурсів, перш за все, тепла - цілком можливо і дуже вигідно. Починати потрібно з забезпечення можливості вимірювання витрати теплової енергії та спостереження за споживанням. Це саме по собі ще не є економією, але дозволяє кількісно оцінити застосовувані технології і спонукає до пошуку нових заходів по економії. Відомо, що практично в кожному будинку можна знизити витрату тепла на опалення мінімум на 20%, витративши на це зовсім небагато грошей. Більш серйозні вимоги економії енергії передбачають більш великі інвестиції. Передумовою впровадження заходів по удосконаленню є наявність інформації про фактичний розподіл витрат тепла по будинку. Розрахунки вимагають досить багато часу і зусиль, але без них не вдасться правильно визначити необхідні заходи з реновації будівлі.

Важливим пунктом економії є теплоізоляція будівлі. Значні втрати тепла відбуваються через старі вікна, неутеплені стіни, щілини в міжпанельних швах, під'їзди, що не закриваються, холодні горища і підвали будинків і т.д. Для зменшення втрат тепла можуть бути застосовані різні рішення, як дорогі, так і недорогі, по зміцненню та утепленню конструкцій будівлі. Крім економії енергії і, відповідно, зменшення вартості опалення нежитлових частин будівель, вони допоможуть також забезпечити більший

комфорт в квартирах, відстрочити природне руйнування конструкцій і підвищити ринкову вартість квартир в будинку.

Пристрій подвійних тамбурів, монтаж автоматичних доводчиків на вхідних дверях в під'їздах і підвалах, приведення в порядок дверних замків та ущільнення щілин дозволять знизити тепловтрати в під'їздах. Заміна старих віконних рам на склопакети в приміщеннях загального користування та оптимізація вентиляції дозволяє зменшити інфільтрацію нагрітого повітря з під'їзду і знизити теплопередачу внутрішніх огорожувальних конструкцій (передачу теплової енергії через стіни від повітря в житлових приміщеннях до повітря в приміщеннях загального користування). У сукупності з установкою загальнобудинкового лічильника теплової енергії це створить додатковий ефект економії грошових коштів на рівні всього багатоквартирного будинку.

Утеплення зовні огорожувальних конструкцій будівлі за рахунок ущільнення швів і тріщин призводить до економії тепла 1-2 кВт / куб.м на рік. Зовнішня теплоізоляція стін і перекриття будівлі може проводитися в рамках капітального ремонту. Теплопровідність плоских дахів більшості будівель в 3-4 рази перевищує стандарти, тому дахи теж потребують утеплення, яке може скоротити тепловтрати будівлі на 20%.

Економія електроенергії може здійснюватися за рахунок установки ламп зі світлодіодами в приміщеннях загального користування, такі лампи включаються тільки з настанням темряви, що скорочує витрати електроенергії на 20-30%. Монтаж датчиків руху для автоматичного включення і виключення світла в місцях загального користування дозволяє зменшити витрати на електричну енергію, а також збільшити термін експлуатації ламп розжарювання в приміщеннях загального користування.

Модернізація системи теплопостачання призводить до значної економії витрат на опалення та гаряче водопостачання будинку. Заміна несправної запірної арматури та окремих ділянок трубопроводів усуває витоки холодної та гарячої води, а також теплоносія в системі опалення. Монтаж теплоізоляції на трубопроводі системи опалення дозволяє зменшити тепловіддачу від трубопроводів системи опалення і знизити теплові втрати на 2-3 кВт / куб.м на рік.

Реконструкція теплового вузла - заміна вузла системи опалення на сучасний для автоматизованого регулювання подачі теплоносія в індивідуальному тепловому пункті дає можливість оптимізувати витрати теплової енергії залежно від зовнішньої температури. Такий захід забезпечує скорочення теплоспоживання в будинку на 30% і окупається протягом 2-5 років. Установка реле часу циркуляційного насоса регулює тепловіддачу системи опалення згідно добовому графіку, тобто вночі насос не працює, але швидко забезпечує потрібні параметри води вранці. Завдяки такому насосу в залежності від поточного стану системи можна досягти 10% економії від загальної опалювальної навантаження. При використанні таймера спільно з

термостатним клапанами на опалювальних елементах показник покращиться на 20-30%.

Для досягнення більшої ефективності системи тепlopостачання доцільно не лише модернізувати тепловий вузол, а й провести реконструкцію індивідуального теплового пункту з переходом від відкритої системи тепlopостачання до закритої. Установка пластинчастих теплообмінників в індивідуальному тепловому пункті дозволяє забезпечити економію завдяки регулюванню параметрів подачі теплоносія в місцеву систему опалення (особливо в опалювальний сезон за рахунок виключення перетопів 2-3 кВт / куб.м на рік). Монтаж засобів автоматизованого регулювання подачі теплоносія в індивідуальному тепловому пункті дозволяє оптимізувати витрати теплової енергії в різний час доби і знизити за рахунок цього теплоспоживання в багатоквартирному будинку.

Крім того, теплообмінник відокремлює систему опалення будинку від розподільної мережі центрального опалення, дозволяє виключити розбір на гаряче водопостачання дорогого теплоносія з системи опалення, зменшує небезпеку корозії опалювальних трубопроводів, незалежно від якості теплоносія.

Оцінку ефективності від реалізації заходів власники приміщень можуть провести самостійно (наприклад, при наявності відповідних фахівців серед власників приміщень), проте рекомендується залучати для цього незалежні спеціалізовані організації.

Заходи в квартирі

Власник житла зацікавлений в тому, щоб скоротити свої витрати на оплату енергоресурсів і комунальних послуг. Завдання товариства - не тільки сприяти зниженню витрат на загальнобудинковий рівень, а й підказати власнику, якими способами можна економити у власній квартирі і допомогти в цьому.

Теплова енергія

Оскільки витрати на опалення становлять 40% і вище від загальних витрат населення на житлово-комунальні послуги, напрашується висновок, що економія теплової енергії є пріоритетом перед економією інших видів енергоресурсів. Хоча поквартирний облік споживання тепла поки відсутній, проте, теплосбереження в квартирах залишається пріоритетом для багатьох власників, так як заходи з утеплення квартир дозволяють компенсувати втрати через енергонеефективні огорожувальні конструкції будівлі (не дати піти вже оплаченого тепла і не дати собі замерзнути) і уникнути додаткових витрат електроенергії та газу для нагрівання повітря в квартирі до комфортної температури.

Якщо розглянути тепловий баланс житла, стане ясно, що велика частина теплової енергії опалювальної системи йде на те, щоб перекрити втрати тепла.

Література

1. Новинно-інформаційний сайт. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://patriot-nrg.com/content/energozberezhennya-v-bagatokvartyrnomu-budynku>

Порхун Ю.В., магістрант

Науковий керівник: к.е.н., професор НУК Гришина Л.О.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РЕГУЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У КРАЇНАХ ЄС

В сучасних умовах співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища розглядається як один із пріоритетних напрямків у відносинах між Україною та Європейським Союзом. Україна ратифікувала низку відповідних міжнародних угод та конвенцій, що обумовлює існування впливу Європейських інструментів екологічного регулювання на функціонування вітчизняної економіки [1].

Країни ЄС здійснюють значну роботу по розробці стандартів у сфері захисту навколишнього середовища (прийнято 90 директив), які стосуються генеральної політики ЄС з охорони навколишнього середовища, якості води, повітря, промислових ризиків та біотехнологій, відходів, шумів [3]. Держави ЄС великий акцент роблять передусім на великій різноманітності екологічних засобів боротьби із забрудненням природного середовища промисловими підприємствами, серед яких важливими є організаційно-правові заходи (рис.1).

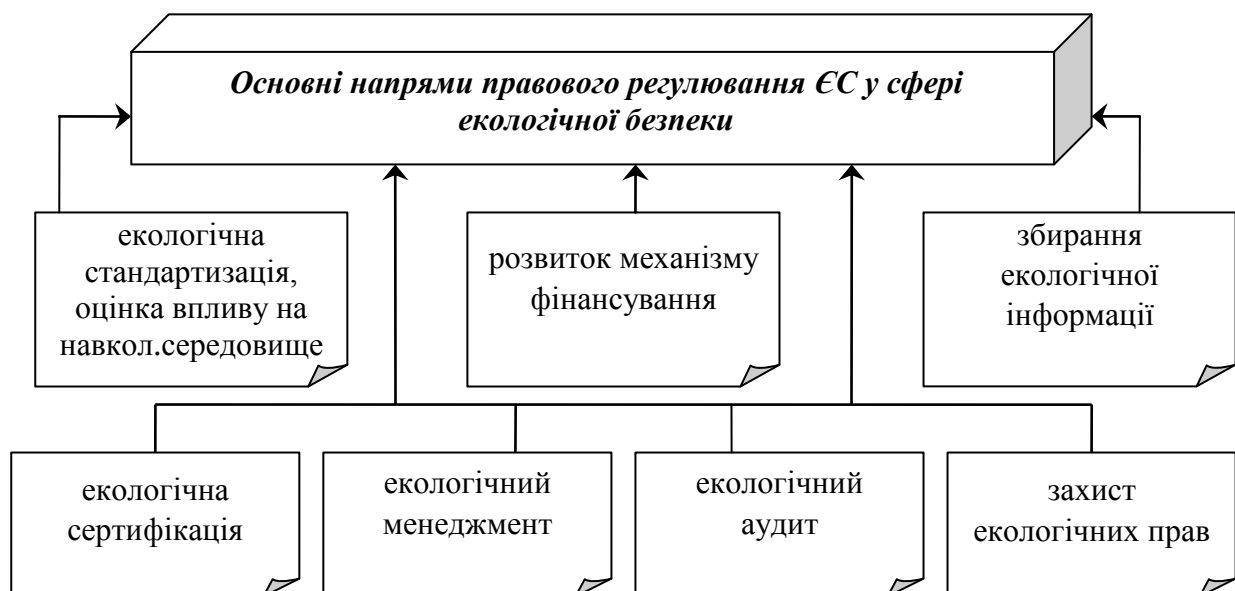


Рис.1. Основні напрями правового регулювання ЄС у сфері екологічної безпеки

Серед головних інструментів економічного регулювання екологічної безпеки в країнах ЄС є податкові, поєднання яких з нормативними забезпечує ефективність європейської екологічної політики. Всього номенклатура використовуваних у різних країнах ЄС екологічних податків налічує кілька сотень і кожна з країн ЄС формує свою політику екологічного оподаткування.

Як свідчить аналіз, в Україні спостерігається недостатня ефективність державного механізму екологічного регулювання, недосконалість інструментів, методів і форм управління охороною навколишнього природного середовища та відсутність дієвих економічних стимулів до раціонального природокористування. Тому в контексті європейського досвіду доцільно впровадити наступні економічні і організаційні заходи:

- поступове трансформування податкової політики на принципах переходу до «зеленої» системи оподаткування;
- удосконалення співвідношень між видами екологічних податків у відповідності до рівня екодеструктивного впливу діяльності, яка є об'єктом оподаткування;
- поєднанні інструментів податкового й нормативного регулювання екологічної безпеки, поверненні до практики сплати податків, нарахованих за понаднормативні викиди, скиди забруднюючих речовин, тощо.

Література

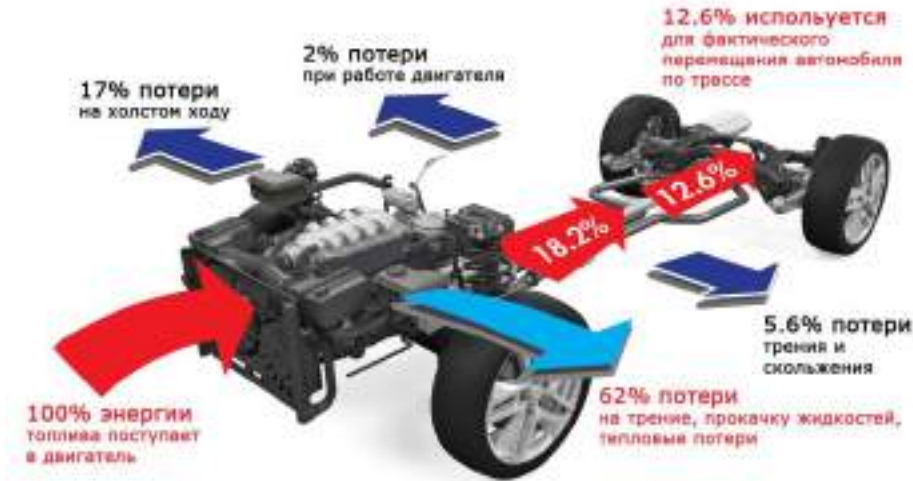
1. Про внесення змін до Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»: Закон України (проект) / Міністерство екології та природних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.menr.gov.ua>
2. Офіційний веб-сайт Проекту «Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агро-харчових та інших малих та середніх підприємствах (МСП) України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.reee.org.ua/>
3. Шевченко І.В. Екологічне оподаткування: зарубіжний досвід і Україна // Стратегічні пріоритети. - № 2. – 2014. – С. 55 – 60.

Голубенко О.Ю., 47-ТЕ-17
Науковий керівник: к.т.н. Капура І. А.

НОВЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Интерес к сбору и конвертации энергии для умных автомобилей растет. Этот интерес вызван несколькими факторами. К ним относятся высокие затраты на аккумуляторные батареи, а также их срок службы для электрических и гибридных электромобилей, прогресс в повышении эффективности методов «сбора» энергии для автомобильного рынка и правительственные постановления, касающиеся топливной эффективности и

выбросов выхлопных газов. Кроме того, в качестве стимула выступает много научных исследований, которые обещают заложить основу практических платформ для развития альтернативной энергетики на автомобилях. Некоторые автокомпании, такие как Volvo, GM и Audi, работают с другими партнерами, чтобы вывести на рынок новинки.



Енергосберегающий амортизатор

Лэй Цзо, профессор машиностроения Виргинского технологического университета, разработал поглощающий энергию амортизатор, который преобразует энергию вертикальных колебаний системы подвески автомобиля во вращательное движение, которое затем приводит во вращение генератор, вырабатывающий электроэнергию для зарядки аккумулятора автомобиля и питания других устройств. Ударный амортизатор имеет уникальную комбинацию передач, которые позволяют двигаться в обоих направлениях (вверх и вниз) для выработки электрической энергии.

Некоторые полезные для автомобильной промышленности энергосберегающие решения

На рынке есть некоторые энергосберегающие решения, которые могут быть пригодны для автомобильной промышленности. Одним из них является энергосберегающий модуль от JennovaInc., который может вырабатывать до 10 мВт электроэнергии с использованием запатентованной электродинамической энергосберегающей вибрационной технологии. Jennova, производитель «энергопоглощающих» устройств для маломощных потребителей интернет вещей (IoT) и других подключенных устройствах, продемонстрировала свою продукцию на прошлогодней выставке SensorsExpo, подключенной к плате управления аккумуляторной батареей ADP5090 от AnalogDevices (с небольшими батареями и суперконденсатором) и питание платы разработки антенны Anaren A20737-MSDB1 Bluetooth.

Увеличилось количество технологий энергосбережения, способных генерировать электрическую энергию из неограниченных, восстанавливаемых и внешних источников, оставаясь надежными и

прочными в относительно небольшой форме, — говорит Кристиан Пенсини, основатель и главный исполнительный директор Jennova. «Это означает, что для смарт автомобилей стало доступно больше возможностей».

Система восстановления кинетической энергии (KERS)

Система восстановления кинетической энергии (KERS) используется шведским автопроизводителем Volvo, который работает со шведским правительством и британской компанией Flybrid Automotive, входящей в группу Tototrak. Они используют гибридную технологию GKN Gyrodride от Flybrid для получения энергии от движения маховика. Первое полномасштабное испытание маховика на заднем мосту в автомобилях с передним приводом и с бесступенчатой трансмиссией Tototrak (CVT) показало многообещающие результаты в области экономии топлива.

Исследователи из немецкого Бременского университета продемонстрировали, что кинетическая энергия, полученная от датчиков ускорения, установленных в моторном отсеке автомобиля, может быть преобразована в электрическую, что приведет к созданию автономной системы беспроводной связи.

Чтобы продемонстрировать потенциальное использование кинетической энергии для получения электрической энергии от вибраций двигателя автомобиля, были установлены четыре датчика ускорения — один на охлаждающем баке, один на баке омывателя ветрового стекла, один на крышке горловины масляного фильтра, и один рядом с воздушным фильтром. Собранные данные показали сильную корреляцию между данными о скорости вращения двигателя, нагрузке и датчиком ускорения. Однако исследователи отмечают, что их результаты могут быть использованы только в качестве основы для разработки оптимально настроенной системы в зависимости от наилучших мест размещения датчиков.

Итальянский Magneti Marelli, дочерняя компания Fiat, работает над обновленной версией системы рекуперации энергии, которая объединяет кинетическую энергию при торможении с выделением энергии из горячих выхлопных газов. Новая система подключена к электродвигателю-генератору, который, в свою очередь, подключен к приводному валу автомобиля. Результаты более ранней версии показали, что система может достигать 40000 оборотов в минуту.

Література

1. Новинно-інформаційний сайт. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ev-auto.ru/novye-energoberegayushhie-texnologii-dlya-avtomobilej>

ЯК КОЛЕСА ВПЛИВАЮТЬ НА ЗАПАС ХОДУ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ: ДОСЛІДЖЕННЯ ГОВОРИТЬ - НА 15%

Завдяки високій енергоефективності електромобілів значний вплив на дальність пробігу без підзарядки можуть впливати навіть на перший погляд неочевидні фактори. Один з них - це параметри коліс.

Ще три роки тому користувач Reddit Teslike звернув увагу, що у модифікацій кожної моделі Tesla, що відрізняються за розміром колісних дисків, помітно різний запас ходу. Такий висновок він зробив, проаналізувавши офіційні документи ЕРА.

А також Teslike зазначив, що на офіційному сайті Tesla раніше прямо заявлялося, що при виборі 22-дюймових дисків Опух для Model X доведеться пожертвувати 10-15% дальності пробігу заради кращої керованості. Зараз в конфігураторі моделей вказуються просто конкретні цифри запасу ходу для дисків різного діаметру.

Спочатку він визначив, який вплив надає ширина шини. Відповідно до його розрахунків, збільшення ширини коліс з 205 мм до 305 мм тільки за рахунок збільшеного аеродинамічного опору призведе до того, що на подолання дистанції в 320 км, гіпотетичному електромобілю потрібно на 0,5 кВт/год більше, що еквівалентно приблизно 2,7 км пробігу. Тобто навіть збільшення ширини покриття в 1,5 рази неістотно зменшить дальність ходу. Але це якщо враховувати тільки опір повітря.

Набагато більше значення для енергоефективності має опір коченню. Його коефіцієнт для автомобільних коліс теоретично може становити від 0,005 до 0,015. Таким чином за рахунок зміни цього параметра можна знизити енергоспоживання в 3 рази. На дистанції 320 км це дозволить заощадити 16 кВт/год, на яких можна проїхати додаткові 85 км при витраті електрики 188 Вт / км.

Так, на Model 3 Performance з колесами 235/45 R18 можна проїхати на 63 км або на 15% більше, ніж на тій же моделі з шинами 235/35 R20. Діаметр цих коліс практично однаковий (669 і 673 мм), зате висота профілю відрізняється на 2,4 см або 22%. Таким чином, саме профіль шини робить основний вплив на її опір коченню, і, отже, запас ходу.

Для Model S і Model X ситуація аналогічна. Установка коліс на дисках меншого діаметра, але з більш високопрофільними покриттями дає можливість збільшити пробіг без підзарядки на 42 км або 8-9%.

Висновок:

Підводячи підсумок зазначимо, що колеса з високим профілем мають значні переваги над низкопрофільними: вони краще справляються з дорожніми вибоїнами, дають більше комфорту при русі, дешевше і сприяють збереженню екології планети.

ВЕЛОСИПЕД І ЯКІСТЬ МІСЬКОГО ПОВІТРЯ

Сьогодні дедалі більше міст світу долучається до політики сталого розвитку міського середовища, зокрема до парадигми розвитку сталої мобільності у містах, що полягає у вдосконаленні міської транспортної інфраструктури, а саме: пішохідної, велосипедної та інфраструктури громадського електричного транспорту, які є більш безпечними, екологічно чистими, економічно ефективнішими, а також більш доступними для всіх верств населення. Це забезпечує рівноправність учасників руху, а також є безпосередньою реалізацією права людей на вільне і безпечне пересування [2].

Кожне місто має особливий розподіл перевезень, який визначається кількістю поїздок, зроблених з використанням певного типу транспорту. Цей розподіл пов'язаний з різними аспектами, такими як розмір міста, чисельність населення, його щільність, вік, прибутки і тарифи на транспорт.

Більшість факторів, що збільшують перехід від приватного автотранспорту до велосипедів, може бути розподілена на категорії [1]:

- Заходи «притягнення» спрямовані безпосередньо на збільшення велосипедного руху. В цю категорію входять заходи спрямовані на заохочення людей пересідати зі звичного транспорту на велосипед.

- Заходи «відштовхування» спрямовані на зниження попиту на інші види транспорту. В цю категорію входять заходи спрямовані на обмеження використання певного виду транспорту, на користь велосипедів. Наприклад заборона руху на автомобілі на певній ділянці дороги.

Серед заходів відштовхування є плата за в'їзд на певну ділянку дороги. Не всі водії хочуть щодня платити за проїзд по платній дорозі, щоб дістатися роботи і віддають перевагу двоколісному транспорту, що і є вигідним у стратегії велосипедизації. Вища ціна на транспортні засоби також відноситься до таких заходів. Придбати автомобіль вже досить дороге задоволення, а його щоденне обслуговування і податок на його власність сильно відзначаються на гаманцях деяких жителів. Саме в такі моменти водії дивляться в бік двоколісного транспорту, який завідома дешевший у всіх критеріях. Початкова витрата на покупку власного велосипеда на порядок нижча за авто, ніякого зобов'язання на обов'язковий податок за володіння велосипедом. Витрати на паливо, а також технічне обслуговування та запасні частини є основним фактором переваги велосипеда порівняно з автомобілем. А якщо додати сюди ще плюси для власного здоров'я і підтримання організму у постійному тонусі, таким чином вдається переконати заядлих автолюбителів пересісти на двоколісний транспорт для полегшення життя. Ось так, полегшуючи власне життя люди ще й покращують екологічний стан власного міста.

Заходи, спрямовані безпосередньо на велосипедизацію. До таких належать, наприклад, системи громадського велопрокату, які з'явилися досить давно, як інноваційних підхід у Європі. Вперше це було реалізовано в Амстердамі в 1965 році, де велосипеди були безкоштовними, але через вандалізм ідея довго не проіснувала. В 1995 році у Копенгагені була впроваджена система велопрокату за рахунок монетних терміналів. І так, до сьогодні цей напрям розвивається в різних країнах світу, що покращує екологічний стан великих міст. Також з екологією велопрокат полегшує життя людям, адже не потрібно стояти в черзі у загальний транспорт і пересуватися у тісному автобусі. Можна заплатити не набагато більше ніж за автобус і отримати індивідуальний велосипед, яким можна дістатися куди потрібно. Статистичне дослідження говорить, що більшість людей змінюють саме міський транспорт на велопрокат, наприклад у Парижі 65% опитаних перестали користуватися автобусами і пересіли на прокатні велосипеди.

Більшість заходів, які влада міст намагається впроваджувати для покращення екології є частково ефективними, але все спираючись на них можна будувати припущення, що в наступні десять років ситуація із забрудненням повітря і великих містах буде значно покращуватися, міленькими кроками, але дивлячись на статистику можна дивуватися як звичайні заходи знижують рівень бруду в повітрі. Зрештою, поліпшення якості повітря потрібне для зменшення впливу забрудників на мешканців міст. Дослідивши вплив бруду на тривалість життя можна зрозуміти як сучасні технології гублять наше здоров'я. Тому свідомому громадянину потрібно розуміти і підтримувати всі спроби громадських активістів впроваджувати велосипеди в наше життя, адже це лише позитивно відзначиться на здоров'ї всіх людей.

Література

1. <https://www.slideshare.net/velotransport/ss-46169194>
2. <https://mkrada.gov.ua/documents/25181.html>

Шандрик Д.О. 45-ЕП-19

Науковий керівник: д.е.н, професор Філіпішина Л.М.

РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Паливно-енергетичні ресурси зберігають своє геостратегічне значення та є визначальною складовою соціально-економічного розвитку держави .

Формування стійких загальносвітових тенденцій до зростання цін на вуглеводневі енергоресурси, посилення негативного впливу життєдіяльності людини на стан екологічної системи, а також подальше загострення конкуренції національних економік під дією глобалізаційних процесів актуалізували проблему ефективного державного регулювання країн у енергетичній сфері та визначили його сучасні пріоритети [1].

Діяльність у сфері енергозбереження характеризується не тільки економією енергетичних ресурсів і зростанням економічної ефективності, але й знижує рівень екологічного навантаження. Проте, енергозберігаючі технології не дають змоги повністю розв'язати проблему вичерпання викопних палив (нафти, газу природного, вугілля).

Відбувається загострення взаємовідносин країн світу в енергетичній сфері, постають питання їх енергетичної незалежності та погіршення екологічної ситуації при споживанні традиційних енергоносіїв. Як наслідок, наявна економічна та екологічна ситуації вимагають нових шляхів забезпечення людства енергією, переходу на відновлювані енергетичні ресурси як єдино можливого напрямку стабільного існування й подальшого розвитку, серед яких пріоритетне місце посідають біопалива. Існуюча на сьогодні структура споживання паливно-енергетичних ресурсів у державі є загрозовою для енергетичної та національної безпеки.

Потреби в енергоспоживанні тільки на 50% покриваються за рахунок вітчизняних джерел, у той час як близько 75% необхідного обсягу газу природного та 85% нафти сирової і нафтопродуктів нашій країні приходится імпортувати. За таких умов пріоритетним завданням виступає пошук управлінських заходів формування енергетичної політики на основі розвитку конкурентоспроможного виробництва біопалив для зміцнення енергетичної і економічної безпеки областей та України загалом [3]. Швидкість і ефективність вирішення проблем енергетичної безпеки України визначаються її економічною спроможністю, а важливими проблемами енергетичного комплексу є зростання витрат виробництва й питомих капіталовкладень у енергетику.

Система ефективного управління виробничими процесами має враховувати територіальні особливості та здійснювати споживання оптимальної виробничо-доцільної кількості енергоресурсів, надаючи пріоритет біологічним видам палив [2]. Запровадження біопаливної індустрії дозволяє скоротити імпорт енергоресурсів і нівелювати політичний тиск на нашу країну з боку експортерів нафти і газу.

Крім того, зменшення енергетичної складової у собівартості продукції дає змогу Україні стати конкурентоспроможною на зовнішніх ринках. Один з шляхів вирішення вказаної проблеми – необхідно особливу увагу приділити розвитку виробництва біопалив, беззастережною перевагою якого є невичерпність сировинної бази та екологічна чистота. Належна організація державного регулювання національним і регіональним енергозабезпеченням на основі розвитку біопаливної індустрії потребує передбачення на законодавчому рівні повноважень та сфер відповідальності центральних і обласних органів влади у питаннях економічного, технологічного та господарського управління загальнодержавними й регіональними системами енергозабезпечення.

Таким чином, важливим аспектом у сучасних умовах господарювання є перегляд співвідношення централізму та децентралізму в управлінні енергетичними системами.

Для України нагальним питанням є створення нормальних макроекономічних умов для розвитку й ефективного функціонування регіонів і підприємств, акцентуючи увагу на мікроекономіку [2].

Зокрема, ринок біопалив потрібно формувати “знизу догори”, тим самим створюючи для регіонів сприятливі умови для подолання економічних, енергетичних, екологічних і соціальних проблем. Складності також полягають у відсутності зведеної єдиної законодавчої основи для формування національного біопаливного виробництва. Інституціональна система регулювання розвитку біопаливної індустрії має органічно поєднувати в собі державно-владні механізми та ринкові регулятори. При розробці механізмів управління біопаливним виробництвом одним із головних критеріїв мають бути економічна доцільність і ефективність на рівні природно-економічного району.

Література

1. Климчук О.В. Управлінські аспекти розвитку конкурентоспроможного виробництва біопалива в Україні. Економіка та управління АПК, 2019, 51–66 с.
2. Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV і V промислових революцій) : навчальний посібник / за ред. д.е.н., проф. Л.Г. Мельника та к.е.н., доц. Б.Л. Ковальова. – Суми : Вид-во СумДУ, 2019. – 146 с.
3. Хвесик М.А. Економіка природокористування: вектори розвитку: [монографія]. Київ, 2019, 398 с.

Кузьо Д.Й. Юрнюк А.В.

Науковий керівник доцент НУК Семенов М.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИБОРУ І ВИКОРИСТАННЯ НАДІЙНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ ТРУБ

Трубопровідні системи забезпечують населення чистим повітрям, питною і технологічною водою, теплоносієм, газом та відводять численні відходи (побутові і виробничі стоки, забруднене повітря, димові гази і ін.). В Україні накопичено великий досвід по використанню труб для перекачування не тільки рідких природних ресурсів, а й руди, вугілля та іншого сировинного матеріалу. У зв'язку з цим постає питання використання найбільш надійних і економічних матеріалів для виготовлення труб, арматури і фасонних деталей трубопроводів.

В даний час найбільш широко використовуються сталеві, мідні, полімерні та композитні труби. На жаль, у кожного виду трубопроводів існують як переваги, так і недоліки. У таблиці 1 наведено характеристики

металевих труб.

Як видно з таблиці саме низька стійкість, велика маса, висока вартість, тепло- і електропровідність, складність монтажу і негерметичність з'єднань робить їх неконкурентоспроможними в порівнянні з трубопровідними системами з полімерів, вибір яких на сучасних ринку величезний: це і поліетилен (високої, середньої, низької щільності), зшитий поліетилен (PEX), високотемпературний поліетилен (PERT), полівінілхлорид (ПВХ, PVC), крім того, хлорований полівінілхлорид (С-PVC), полібутилен (PB), акрілонітрілбутадіонстірен (ABS), поліпропілен, який має три різновиди: гомопропілен (PP-H), блок-сополімер (PP-B) і статистичний сополімер (PP-K), а також ряд нових поліолефінів, а також труби, армовані алюмінієм і укріплені скловолокном.

Безумовно, низька теплопровідність, мала вага при достатній міцності, висока стійкість до агресивних середовищ, великий термін служби, легкість монтажу, дозволяють полімерним матеріалам лідирувати на сучасному ринку труб. Труби з хлорованого полівінілхлориду можуть експлуатуватися при температурі стічних вод до 95 ° С, а з поліпропілену навіть до 120 ° С, однак, короткочасно. Як перевага полімерних і металопластикових труб варто відзначити низьку вартість ремонту. Наприклад, для міді необхідне зварювання відкритим полум'ям, яке вимагає високої кваліфікації монтажника. Варто відзначити також незмінність діаметра поліпропіленових труб, в порівнянні з металопластиковими, де зменшення прохідного перетину відбувається через те, що всі фітинги вставляються всередину труб. Однак, такі недоліки, як високий коефіцієнт лінійного розширення, при впливі високих температур, старіння під впливом сонячних променів, низький максимум робочих температур, високий коефіцієнт дифузії кисню через стінки трубопроводів, привели до виникнення на ринку металопластикових труб. Їм властиві гнучкість і збереження форми, більш висока стійкість до впливу температур, стійкість до утворення відкладень через малу шорсткість внутрішньої стінки, низька тепло- і електропровідність. Однак, не дивлячись на ці переваги, по міцності і стійкості до температурного впливу вони поступаються металевим трубам, а лінійне розширення у таких труб в 2,5 рази вище, ніж у сталевих. Крім того, їх застосування обмежене тим, що вони випускаються діаметром в діапазоні від 16 до 63 мм, в той час як, наприклад, поліпропіленові труби виробляють діаметром до 125 мм і вище. А відмінність коефіцієнтів теплового розширення складових стінки труб призводить до розшарування композитного матеріалу.

У зв'язку з останньою проблемою, компанія РЕЙКОН у виробництві металопластикових труб замінила шар алюмінієвої фольги на сополімер поліетилену і вінілового спирту EVON, завдяки чому покращилися газобар'єрні властивості, довговічність і міцність труб.

Безсумнівно, пластикові труби дешевше. Однак, вартість європейських труб вище, через що більш дешеві китайські аналоги, якість яких залишає бажати кращого, отримують більш широке поширення. Щоб бути

конкурентоспроможними за ціновими показниками на власному ринку, багато вітчизняних підприємств знижують вимоги до своєї продукції. Виробляються труби відповідно до державних стандартів, а орієнтуються на технічні умови (ТУ), які часом розробляються цим же підприємством.

Таблиця 1 характеристики металевих труб.

Матеріал	Переваги	Недоліки
Сталь	Міцність – головна перевага	Корозія, малий термін експлуатації 10-15 років, заростання внутрішньої стінки
	Стійкість до розривного тиску, що дозволяє зменшити товщину стінки в 1,5-3 рази в порівнянні з полімерними трубами	Складність монтажу, який здійснюється різьбленням або зварюванням, тому не є герметичним, в порівнянні з пластиковими трубами
	Низький коефіцієнт лінійного розширення є важливим при прокладці труб в монолітні конструкції	Висока теплопровідність, що призводить до запотівання труб зовні при транспортуванні холодної води, і як результат веде до корозії
	Майже 100% -а газова герметичність	Електропровідність, руйнування при замерзанні рідини
Мідь	Висока міцність, можливість вторинного використання	Електропровідність, важливо виключити утворення гальванічної пари
	Довговічність практично вічна, стійкість до корозії	Висока теплопровідність, вище, ніж у сталі, що призводить до утворення великої кількості конденсату, в результаті, руйнування прилеглих конструкцій
	Газонепроникність	Висока вартість Бесфітингового з'єднання труб вимагає великого професіоналізму, а роз'ємні з'єднання ненадійні

Економічна доцільність використання полімерних труб очевидна, проте при перекачуванні деяких рідин їх використання неможливе. Наприклад, там, де при великому діаметрі і температурі, потрібна підтримка високого тиску, трубах зі сталі немає заміни.

Ще одним конкурентоспроможним матеріалом є високоміцний чавун з кулястим графітом (ВЧШЧ), який поєднує в собі властиву чавуну високу довговічність (стійкість до корозії) і високі показники механічних характеристик сталі (межа міцності на розтягування і стиснення). Крім того, яскравою перевагою даного виду труб є можливість укладання труб на глибину 8-10 м без влаштування ложа, і більш того, застосування розтрубних з'єднань труб дозволяє вести монтаж навіть при від'ємних температурах.

У 2006р. JM - найбільша шведська компанія в області житлового будівництва зробила сенсаційну заяву про припинення застосування пластикових труб і повний перехід на використання мідних. Фахівці JM після декількох років досліджень прийшли до однозначного висновку: найнадійнішими трубами були і залишаються мідні, незважаючи на високу вартість, оскільки доведено - надійність має свою ціну. Особливою обставиною на користь застосування міді є її додаткова роль в профілактиці зараження легіонельозом, збудником легеневої запалення легенів. Так Франції, яка зіткнулася з цією хворобою першою в Європі, планують використання мідних труб.

У зв'язку з цим, оптимальним рішенням є міднопластикові труби, які поєднують в собі переваги як мідних, так і пластикових труб. Не так давно на вітчизняному ринку з'явилися мідні труби Cuprotherm CTX з PERT-оболонкою. Їх маса майже в два рази менше, ніж у звичайних мідних, їм властива висока гнучкість і міцність виробу. Пластик знижує тепловтрати міді, забезпечує захист її від корозії, зменшує шум. Мідь, надає виробу 100-відсоткову дифузійну непроникність, незначне температурне розширення і забезпечує необмежений термін служби. Робочий тиск таких труб становить понад 30 атм. навіть при високих температурах, більш того, вони відмінно гнуться у всіх напрямках, завдяки чому максимально спрощується монтаж. Труби згинаються навіть з малими радіусами вручну або за допомогою трубогибів, причому, вони знову можуть повернути свою первісну форму. Унікальністю їх є те, що при з'єднанні використовуються прес-фітинги для металопластикових труб, що спрощує монтаж.

У висновку варто підкреслити, що світова практика використання для прокладки інженерних комунікацій як полімерних, так і металевих труб, доводить необхідність їх взаємодосканалення та співпрацю.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОТРИМАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ЧЕРВОНОГО ШЛАМУ МИКОЛАЇВСЬКОГО ГЛИНОЗЕМНОГО ЗАВОДУ (МГЗ)

На території Вітовського району Миколаєва Галицінівської сільської ради накопичилося 43 мільйони тон червоного шламу (рис. 1.) При його складуванні великої шкоди наноситься довкіллю. Тому залучення в промислову експлуатацію відходів виробництва глинозему розглядається як стратегічний напрям використання природних ресурсів. Однією з головних галузей, які використовують відходи, є галузь будівельного виробництва. Але існують матеріали, які широко доступні, мають великі запаси, а по ряду причин в даній галузі практично не використовуються, будучи для неї нетрадиційною сировиною (високомагnezіальні гірські породи, попелешлакові відходи).



Рис.1 Шламосховище МГЗ

Шлакові відходи використовуються в незначній кількості в основному в якості наповнювачів для бетонів, різних видів цементів та цегли. [1] Високомагnezіальні гірські породи в мінімальній кількості використовують для отримання вогнетривів. А основна маса знаходиться в відвалах, тому що довгий час вважалося, що силікати магнезії не володіють в'язучими властивостями і на їх основі не можна отримати цементний камінь. Але останнім часом ця точка зору була спростована. Встановлено, що процес гідратації в'язучих речовин за участю ультраосновних гірських порід включає не тільки їх чисто хімічну взаємодію з водою або з розчинами електролітів, з утворенням гідратів форм, але і супутні цьому фізичні, фізико-хімічні та колоїдно-хімічні процеси та явища, що включають розчинення, гідроліз, кристалізацію, полімеризацію і поліконденсацію, які

забезпечують при дотриманні відповідних умов схоплювання і твердіння в'язучих речовин та утворення просторової капілярно-пористої структури певної міцності і стійкості.

Передбачається вивчити можливість отримання не тільки принципово нових видів цементів і бетонів, але і мінераловатної продукції з даного виду сировини. Тому однією з найважливіших проблем є завдання залучення нетрадиційних видів сировини у виробництво будівельних матеріалів в зв'язку з реалізацією нових підходів, зокрема, із застосуванням низькотемпературної плазми. Найбільший ефект досягається, коли технології і обладнання орієнтовані на місцеву сировинну базу і використання відходів МГЗ.

Застосування плазмових технологій для отримання принципово нових будівельних матеріалів з високими експлуатаційними характеристиками на основі нетрадиційної сировини відкриває широкі можливості щодо подолання тих технологічних труднощів, які виникають в традиційних способах. По-перше, процес з многостадійного перетворюється в одностадійний з можливістю ефективного автоматичного регулювання. По-друге, за рахунок високих темпів нагріву та температури різко зменшується кількість шкідливих викидів в атмосферу. По-третє, скорочується час прогріву шихти до плавлення, а отже, знижуються витрати по енергії і часі, зростає продуктивність. По-четверте, повніше використовується енергія, і збільшується коефіцієнт корисної дії установок.

Використання електродугових генераторів низькотемпературної плазми дозволяє в принципі змінити процес отримання нових будівельних матеріалів з високими експлуатаційними характеристиками.

У порівнянні з плазмовою технікою, яка застосовується для переробки неорганічних матеріалів, плазмовий реактор має низку переваг. По-перше, це дуже компактне обладнання, яке не потребує великої інфраструктури систем життєзабезпечення; по-друге, матеріал використовується практично без попередньої підготовки, за винятком механічного фракційного сортування; по-третє, процес плавлення сировини і волокноутворення суміщені в одному пристрої, чим забезпечується одностадійність виробництва; по-четверте, оскільки пристрій допускає в досить широких межах регулювання робочих параметрів (швидкість обертання реактора, потужність джерела теплової енергії), це надає можливість створення автоматичної системи управління процесом.

Фактори оптимізації процесу отримання мінеральної вати плазмової технології:

1. Зміна струму дуги, тим самим змінюючи потужність плазмового реактора. При цьому змінюється середньомасова температура. Діаметр волокна залежить від температури розплаву. З підвищенням температури розплаву зменшується діаметр волокна мінеральної вати.

2. Збільшення струму електромагнітної котушки плазмового реактора дає посилення магнітного поля. Цим досягається збільшення часу перебування частинок розплаву в плазмовому реакторі.

Література

1. Чистяков Б.З., Лялін А.Н. Використання мінеральних відходів промисловості у виробництві будівельних

Анастасенко Д.С.

Науковий керівник: к.т.н. Анастасенко С.М.

"АНТИЛАЗЕР" БЕЗ ДРОТОВА ПЕРЕДАЧА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Над бездротовою передачею електрики, учені працюють уже більш 100 років, але істотні результати дотепер не досягнуті. Більшість сучасних розробок у цій сфері базуються на створенні фокусуємих електромагнітних пучків. Але за допомогою цього способу передачі поки не вдалося добитися достатньої ефективності. Крім того, безпека методу викликає сумнів.

Альтернативну технологію запропонували вчені з Мэрилендского університету в співробітництві з колегами з Уэслианского університету штату Коннектикут. В опублікованій у журналі Nature Communications статті дослідники розповіли, що в основі їх проекту лежить принцип антилазера, тобто обладнання для ідеального поглинання когерентного випромінювання з певною довжиною хвилі. Причому в їхній розробці потоки енергії попадають у поглинач по безладній траєкторії.

Спочатку вчені створили модель провідного електромагнітного "антилазера". Він являв собою трохи безладно з'єднаних провідних електромагнітні хвилі коаксіальних кабелів, серед яких перебував приймач. Заміривши рівень поглинання приймачем мікрохвиль, що направляються в систему, різної частоти, амплітуди і фази, дослідники підібрали характеристики випромінювання, яке дозволило зібрати 99,999% відправленої енергії.

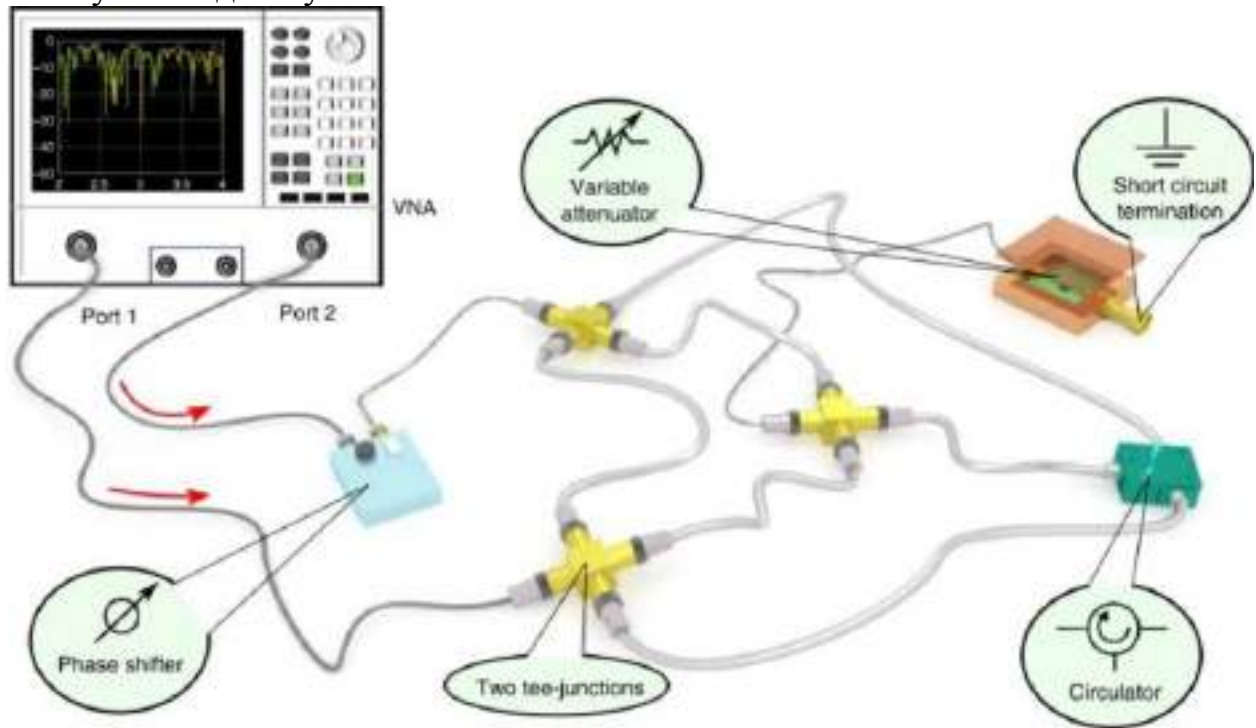
Потім був проведений аналогічний експеримент, але вже без проводів, а з використанням об'ємного НВЧ- Резонатора неправильної форми, що забезпечує хаотичне відбиття випромінювання. Поміщений усередину резонатора приймач зміг зібрати 99,996% енергії.

Учені підкреслюють, що на відміну від раніше проведених досліджень в області ідеального поглинання електромагнітного випромінювання, їх проект демонструє працездатність такого способу передачі енергії в будь-якому середовищі.

Це значить, що можливо створити систему, яка буде здатна заряджати будь-яке обладнання в межах цілого офісного будинку. При цьому воно може бути розташовані де завгодно, електромагнітне випромінювання з певними характеристиками саме "знайде" приймач.

Однак для кожного об'єкта, що заряджається, необхідні свої параметри мікрохвиль. І найменше його переміщення або зміна середовища, наприклад, відкриття дверей у кабінеті, зажадає перенастроювання передавача. Отже, необхідно розробити технологію, яка дозволить миттєво коректувати характеристики випромінювання. Крім того, необхідно додатково досліджувати безпеку технології. Тому вилучена бездротова зарядка стане реальністю, імовірно, не швидко.

Проте проведене дослідження становить великий інтерес і може знайти безліч інших застосувань. Наприклад, така технологія підходить для виявлення дрібних змін у середовищі, що розсіює, і створення безпечного зв'язку в складних умовах.



Література

1. <https://ecotechnica.com.ua/technology/5049-antilazer-bez-provodov-peredast-elektroenergiyu-na-znachitelnoe-rasstoyanie.html>.

Заболотна Н. С.

Науковий керівник: к.е.н., доц. Грищенко О.В.

ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГОКОМПАНІЙ

Енергетична галузь нашої держави наразі володіє універсальним ресурсом, попит на який постійно зростає – електричною енергією. Суб'єкти господарювання, що представлені в галузі умовно можна поділити на дві категорії – ті, що генерують електричну енергію та ті, які передають електричну енергію споживачам. Останні вважаються монополістами з непрозорими схемами формування ціни продукту та системою перехресного

субсидування. Підписання Україною угоди про співпрацю в енергетичній сфері з Європейським союзом створило передумови для розвитку вітчизняних суб'єктів господарювання енергетичної галузі на засадах конкуренції й якості. Згідно з Європейською моделлю партнерства, конкурентні переваги прямо чи опосередковано формуються споживачами, що підтверджує вагомість наявності позитивного контакту між виробниками та споживачами підприємств-природних монополій, для ринків яких характерні створення конкуренції й входження на галузеві ринки альтернативних джерел енергії та наданих послуг.

Напрямки підвищення суспільної результативності діяльності суб'єктів господарювання енергетичної галузі - природних монополій подано в Енергетичній стратегії України на період до 2035 року. Стратегічна мета другого періоду, що тривав до 2020 року – формування єдиної промислової системи країни як органічної частини європейського простору, що використовує всі переваги своєї ресурсної бази технологій, високорозвинутого інтелектуального потенціалу нації. За умов послідовного дотримання політики енергоефективності й енергозбереження прогнозується, що виробництво електроенергії до 2030 року має зрости на 18%. Цей період визначається як інвестиційний шлях до корінного інноваційного розвитку всіх галузей промисловості. При цьому передбачається основну увагу приділити енергоефективності[1].

Як наголошується в стратегії розвитку, «...подальше удосконалення оптового ринку має проводитись з врахуванням практики інших країн та позитивного досвіду результатів роботи діючого ОРЕ України, якими є напрацьовано роками нормативно правова база як основа подальшого розвитку ОРЕ, сформовані основи конкурентних відносин, прозора система купівлі продажу енергії та формування цін і платежів і, головне, збереження єдиної енергосистеми України із стабільним забезпеченням балансу виробництва і споживання електроенергії в ОЕС України» [2].

Згідно зі стратегією розвитку, впровадження нової концепції ОРЕ буде здійснюватися поетапно шляхом:

- подальшого поглиблення конкурентних засад діяльності суб'єктів ОРЕ: оптимізація методології ціноутворення тарифів;
- удосконалення механізмів протидії недобросовісній конкуренції;
- припинення перехресного субсидіювання в паливно-енергетичному секторі;
- підготовки нормативно-правової бази для визначення умов та правил функціонування нової моделі енергоринку, зокрема принципів роботи балансуючого ринку, гарантій відшкодування його фінансових ризиків, порядку укладання прямих договорів, зокрема їхню взаємодію з балансуючим ринком;
- запровадження системи двосторонніх договорів на купівлю електричної енергії між споживачем і виробником та між постачальником і виробником [3].

Створення конкурентного ринку електроенергії в Україні дасть змогу поетапної інтеграції до єдиного європейського ринку електроенергії. Головним інструментом економічних перетворень у процесі трансформацій може стати перехід до механізму ринкового саморегулювання, що допоможе визначити дійсну цінність економічних благ в економіці та призведе до макроекономічної реструктуризації виробництва відповідно до потреб суспільства.

Література

1. Аникин Б. А. Аутсоринг и аутстафинг: высокие технологии менеджмента: учеб. пособ./ Б. А. Аникин, И. Л. Рудая. – М: Инфра – М, 2009.-320 с.

2. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» / Розпорядження Кабінету міністрів України. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>

3. Брич В.Я. Проблеми та напрямки трансформації підприємств енергетики: монографія / В. Я. Брич , Т. О. Артемчук. – Тернопіль : ТНЕУ. – 2018. – 168с.

Роман О.А.,30-ПМ-18

Науковий керівник: к.т.н. Капура І.А.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У МОЇЙ ОСЕЛІ

Актуальність: Економія і збереження енергетичних ресурсів у світовому масштабі – проблема, яку активно вирішують всі держави. Так, було відкрито багато альтернативних джерел енергії, але мало хто знає скільки теплових і газових ресурсів витрачається марно просто на побутовому рівні за один день.

Ступінь досліджуваності проблеми: Загально відомо, що зростання виробництва і споживання енергії нерозривно пов'язане з прогресом людського суспільства, яке на протязі всієї своєї історії, а особливо протягом останнього століття, постійно веде боротьбу за збільшення свого енергетичного багатства.

Мета і методи дослідження: дослідити методи економії електроенергії, оцінити ефективність впровадження енергозберігаючих заходів, привернути увагу до проблеми енергозбереження.

Сутність дослідження: У вирішенні таких глобальних проблем, як запобігання всесвітньої екологічної катастрофи, жодна людина не може зробити все, але кожен може зробити хоча б щось. Крім того, що це буде ваш особистий внесок у вирішення глобальної проблеми, результат своєї діяльності ви відчуєте саме на місцевому рівні, у себе вдома або в навчальному закладі. Енергозберігаючі заходи дозволяють економити енергію, енергетичні ресурси, є ключем до підвищення рівня життя,

збереженню навколишнього середовища. Ці заходи не вимагають матеріальних витрат і залежать тільки від особистої обізнаності та зацікавленості людей. Енергозбереження можна вважати новим джерелом енергії.

Енергозберігаючі лампочки мають різні відтінки світла, від холодного до теплого. Тепла, як мені здається, нічим не відрізняється від світла звичайної лампочки розжарювання. Ресурс роботи таких ламп-від 6000 до 16000 годин. Такі лампочки споживають у середньому в 3-4 рази менше енергії, ніж звичайні лампочки розжарювання, але віддають стільки ж світла. Тобто, наприклад, лампа на 20 Ватт віддає світла приблизно стільки ж, скільки звичайна лампочка на 100 Ватт. Економія - 80 Ватт. Але це не все. Термін роботи звичайної лампочки – 1000 годин. Енергозберігаюча лампочка може працювати до 16 000 годин. Звичайна лампочка коштує близько 8 грн., а енергозберігаюча 50. Якщо підійти до цього питання розумно, то зовсім не так вже необхідно відразу ж міняти всі лампочки в квартирі, особливо якщо ви обмежені в коштах. Найкраще замінити лампочки там, де вони використовуються найбільше - кухня, житлові кімнати. У коридорі, ванні або туалеті вигода в електроенергії буде зовсім непомітна. Не варто сидіти в напівтемряві, псуючи свої очі, але постарайтесь включати освітлення трохи пізніше, ніж було раніше, і лягати спати трохи раніше. І ви переконаєтесь самі, скільки електроенергії вдасться зберегти протягом хоча б місяця такої економії. Ну і вимикайте світло, йдучи з приміщення. Енергозберігаючі заходи дійсно дозволяють економити енергію, енергетичні ресурси, є ключем до підвищення рівня життя, збереженню навколишнього середовища. Ці заходи не вимагають матеріальних витрат і залежать тільки від особистої обізнаності та зацікавленості людей.

Розглянемо енерговитрати за добу основних приладів в оселі.

№	Найменування товару	Кількість шт	Сумарна потужність, Вт	Час роботи за добу, год	Енерго витрата за добу, кВт.
1	Електричні лампочки	10	600	8	4,8
2	Холодильник	1	230	24	0,72
3	Електрична піч	1	6100	2	12,2
4	Пральна машина	1	2100	1	2,1
5	Телевізор	3	300	14	4,2
6	Комп'ютер	1	250	12	1,5
7	Електричний чайник	1	2000	1	2
8	Праска	1	2300	0,15	0,365
9	Фен	1	1800	0,15	0,285
10	Мікрохвильова піч	1	3100	0,4	1,24
11	Пилосос	1	1500	0,3	0,450

Висновки: Сумарна витрата енергії в одній родині при необмежені потреб і без економії становить 29,86 кВт за добу. Ціна 1 кВт - 90 коп. Отже за добу ми витрачаємо 26,8 грн., а за місяць 804 грн. Чи не варто нам задуматись над економією.

Де ми втрачаємо таке дороге тепло в наших оселях?

30—40% — з вентиляційним повітрям;

20—30% — через стіни;

15—25% — через вікна;

10—25% — через дах;

3—6% — через підвал.

Питання економії тепла і електроенергії стає дуже актуальним в Україні. За даними досліджень, українці споживають вдвоє більше електроенергії, ніж норвежці і навіть жителі Болгарії, країни зі схожим кліматом. Цю ситуацію потрібно виправляти збереженням тепла.

Більшість заходів з енергозбереження не потребують великих фінансових витрат, проте є дуже ефективними.

1. Вентиляційні отвори. Вони обов'язково повинні бути на кухні для відводу продуктів згоряння газу. Але часто вентиляція замість видалення повітря із помешкання назовні, знадвору в приміщення затягує холодне повітря. Допоможе установка витяжки над плитою з гофротрубою для повітря.

2. Ізолюйте стіни, підлогу і стелю. Чим холодніші стіни, вікна, двері, тим теплішим повинно бути повітря в приміщенні, щоб ви не відчували дискомфорту. Якщо внутрішня температура стін тільки 13°C, то навіть при температурі 22°C в приміщенні вам буде холодно, і будете скаржитись на протяг.

Ви можете поліпшити внутрішню ізоляцію зовнішніх стін (пінопластові плити, дерев'яні панелі, алюмінієва фольга, гіпсовий картон, мінеральна вата, товсті текстильні покриття). Це — найпростіший і дешевий спосіб ізолювати житло. Цю роботу можна проводити поетапно (спочатку ніші за батареями, потім холодні кути, стеля). Внутрішня ізоляція не піддається впливу погоди, ізольовані зсередини приміщення швидко нагріваються. Одним із найкращих утеплювачів є пробкове дерево. Цей матеріал продається в рулонах, і його легко кріпити на стіну.

Література

1. Мельникова О.В., Праховник А.В., Даг Арне Хойстад, Іншеков Є.М., Дешко В.І., Конеченков А.Є. Енергозбереження. Посібник з раціонального використання ресурсів та енергії для учнів загальноосвітньої школи. Видання друге виправлене та доповнене. Київ. – 2004. – 104с.

2. Розумний Ю.Т. Енергозбереження / Ю.Т. Розумний, В.Т. Заїка, Ю.В. Степаненко. – Дніпропетровськ. : НДУ. – 2008. – 164 с.

ШЛЯХИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ЕНЕРГОКОМПАНІЇ

Розвиток економіки будь-якої країни залежить від стану та перспектив розвитку підприємств паливно-енергетичної галузі. В свою чергу, неефективність паливно-енергетичної галузі, що наразі спостерігається в Україні, та значний вплив її ринку на національну економіку, змінюють цінові пропорції й стримують економічний розвиток країни в цілому. Для ефективного проведення кардинальних змін у галузі, необхідна розробка комплексних заходів трансформації енергокомпаній на основі синтезу результатів аналітичної праці та чіткого визначення стратегії.

Проблеми та напрямки трансформації підприємств енергетичної галузі розглядали в своїх працях такі науковці як В.Я. Брич, Т.О. Артемчук, Р. Р. Августин, В. Д. Базилевич, В. В. Венгер, В. М. Гейць, В. І. Коновалюк, С. І. Кирєєв, А. Г. Косолапов, М. М. Кулик, Г. М. Филюкт інші. Проте дані питання є актуальними та потребують подальших досліджень і наразі.

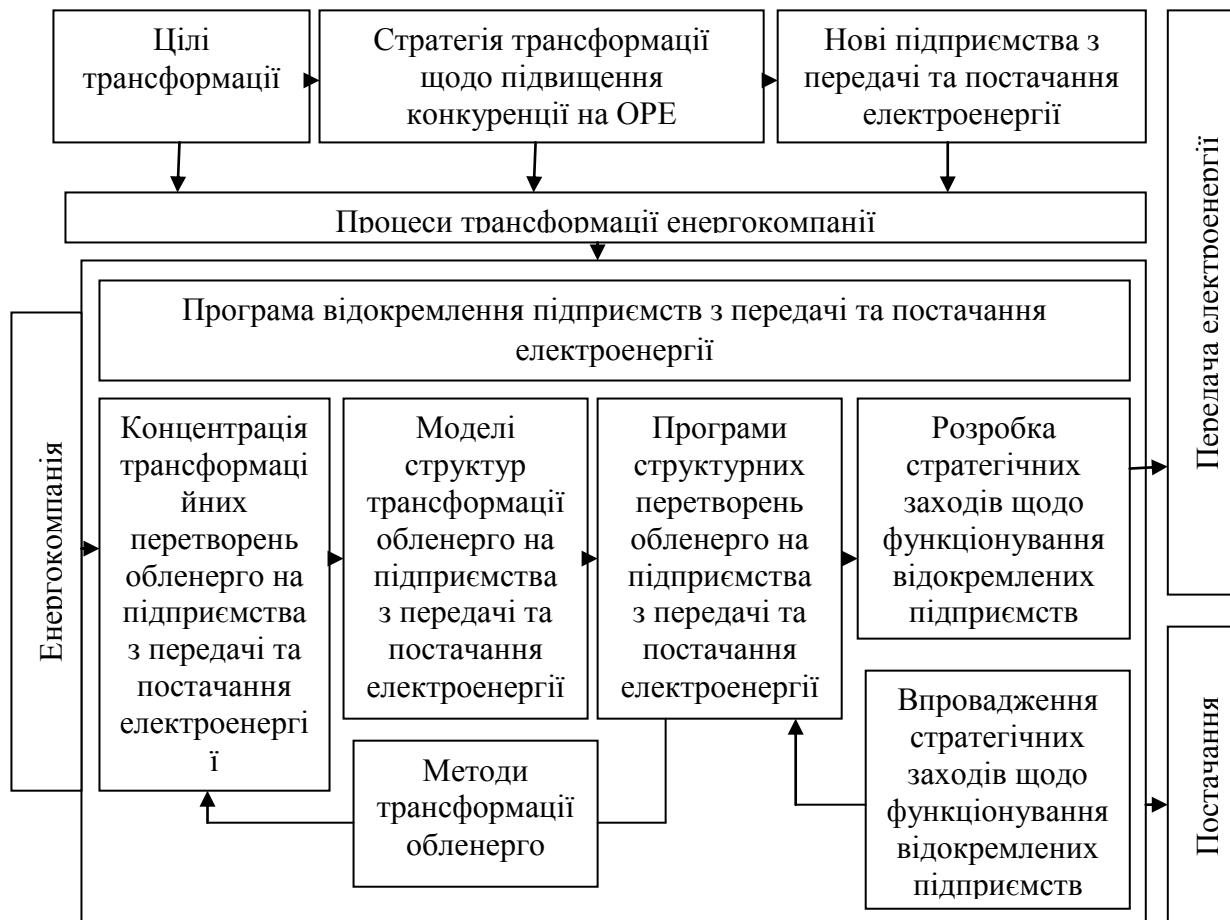


Рис.1. Модель реалізації процесів трансформації організаційної структури енергокомпанії

Основними перешкодами які стримують реалізацію трансформації енергетичного ринку на сьогодні є: значний фактичний обсяг попиту, що забезпечують звичайні джерела енергії та високий рівень розвиненості інфраструктури з передачі таких енергоносіїв: до 2030 року структура енергетичного споживання суттєво не зміниться; важливе значення для використання альтернативних джерел енергії матимуть інновації та розробки, цінова та державна політики (при цьому, важливо усвідомлювати довготривалість та комплексність повноцінної імплементації таких якісних трансформацій енергетичного ринку); висока щільність розміщення наявних енергетичних ресурсів: дискусійність щодо доцільності заміни порівняно низьковартісних ресурсів (нафти, газу) вітровою або сонячною енергетикою, яка характеризується високою вартістю та низьким рівнем компактності розміщення; у випадку з біопаливом необхідною є розбудова додаткової інфраструктури з передачі таких енергоресурсів [1].

Вітчизняні науковці В.Я. Брич та Т.О. Артемчук [2] у своїх працях пропонують модель для перевірки варіантів трансформації енергокомпанії й вибору кращого варіанту (рис.1), яка містить послідовність кроків та забезпечує програму трансформації енергокомпанії на підприємства з передачі та постачання електроенергії.

Напрямок запропонованої авторами трансформації спрямований на підвищення конкурентоздатності новостворених підприємств, з метою досягнення більшої їх рентабельності та стійкості.

На ґрунті проведеного аналізу, вважаємо, що впровадження інноваційних продуктів на енергетичному ринку, зокрема відновлюваних джерел енергії, докорінно змінює та руйнує сучасну енергетичну галузь. Тому, ефективна реалізація структурних трансформаційних змін передбачає довгострокову перспективу імплементації за умови наявності політичної, економічної та соціальної прихильностей.

Література

1. Energy Vision 2013 Energy transitions: Past and Future [Електронний ресурс] / World Economic Forum. – Geneva, 2013. – 47 p. – Режим доступу: http://www3.weforum.org/docs/WEF_EN_EnergyVision_Report_2013.pdf.
2. Проблеми та напрямки трансформації підприємств енергетики: монографія / В. Я. Брич, Т. О. Артемчук. – Тернопіль : ТНЕУ. – 2018. – 168с.
3. Деделюк К. Ю. Тенденції та перспективи трансформації міжнародного енергетичного ринку / К.Ю. Деделюк// Актуальні проблеми міжнародних відносин. - Випуск 121 (частина II).- 2014. – с.236-244.

КОГЕНЕРАЦІЙНІ УСТАНОВКИ НА ОСНОВІ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

При використанні двигунів внутрішнього згоряння (поршневих двигунів) можлива утилізація тепла мастила, охолоджуючої води, а також вихлопних газів, як показано на рис. 1

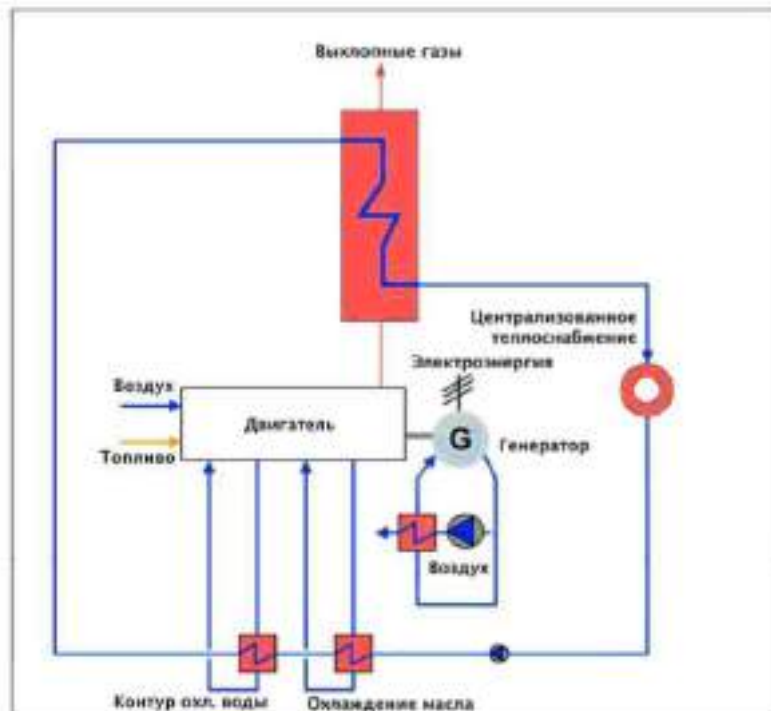


Рис. 1. Когенераційна установка на основі двигуна внутрішнього згоряння

У двигунах внутрішнього згоряння (ДВЗ) енергія хімічних зв'язків палива перетворюється на теплову енергію в результаті спалювання. Утворені при згорянні гази розширюються в циліндрі, приводячи в рух поршень. Механічна енергія руху поршня передається маховика за допомогою колінчастого валу, а потім перетворюється в електроенергію за допомогою генератора змінного струму. Завдяки перетворенню енергії високотемпературного теплового розширення в механічну, а потім електричну енергію двигуни внутрішнього згоряння характеризуються найбільшим тепловим ККД (виробництвом електроенергії на одиницю використаного палива) серед одноступінчатих (первинних) двигунів. Як наслідок, вони відрізняються і найменшими питомими викидами CO_2 на одиницю виробленої енергії.

Найбільш поширеними типами двигунів внутрішнього згоряння є дизельний, двигун з іскровим запалюванням і двопаливний двигун. Установки внутрішнього згоряння можуть використовувати широкий діапазон видів газоподібного і рідкого палива, включаючи природний, попутний, і шахтний гази, газ, що утворюється на полігонах ТПВ, біогаз,

продукти піролізу, рідке біопаливо, дизельне паливо, сиру нафту, важкий мазут, паливні емульсії і відходи нафтопереробки.

Як правило, стаціонарна ДВЗ-електростанція складається з декількох енергоблоків, що працюють паралельно. Ряд незалежно працюючих установок в поєднанні з високим ККД в умовах неповного навантаження забезпечують надійність і гнучкість енергопостачання, дозволяючи найкращим чином задовольняти швидко мінливі потреби. Час запуску подібних систем з холодного стану невелика в порівнянні з аналогічною характеристикою парогазових або парових електростанцій на вугільному, нафтовому або газовому паливі. Запущена система на основі ДВЗ здатна оперативно реагувати на зміни навантаження, при необхідності забезпечуючи швидко стабілізацію параметрів мережі.

З двигунами внутрішнього згоряння можуть використовуватися замкнуті системи водяного охолодження, що робить водоспоживання відповідних електростанцій вкрай низьким.

Компактна конструкція ДВЗ-систем робить їх придатними для організації розподіленого виробництва тепла та електроенергії в безпосередній близькості від кінцевих споживачів в міських і промислових районах. Це дозволяє знизити пов'язані з розподілом втрати в трансформаторах, лініях електропередач і трубопроводах. Типові втрати в розподільних і передавальних мережах при централізованому виробництві електроенергії складають 5-8% виробленої енергії; втрати тепла в муніципальних мережах централізованого теплопостачання становлять менше 10%. Слід мати на увазі, що найбільших втрат мають місце в мережах низької напруги, а також в з'єднаннях на рівні кінцевого споживача. З іншого боку, виробництво електроенергії на великих централізованих електростанціях, як правило, є більш ефективним.

Високий ККД одноступінчатої генерації на основі ДВЗ в поєднанні з відносно високою температурою вихлопних газів і охолоджуючої води робить цю технологію ідеальним рішенням для когенерації. Як правило, в вихлопних газах міститься близько 30% енергії, що виділяється при спалюванні палива, а в потоках води, що охолоджує - близько 20%. Енергія вихлопних газів може бути утилізована за допомогою котла-утилізатора або теплообмінника, використовуваних для виробництва пари, гарячої води або гарячого масла. Крім того, гарячі вихлопні гази можуть бути безпосередньо або побічно (за допомогою теплообмінника) використані в різних технологічних процесах, наприклад, для сушки. Потоки води, що охолоджує можуть бути розділені на високотемпературний і низькотемпературний контури. Потенціал утилізації енергії води залежить від мінімальної температури, що відповідає потребам споживача тепла. Потенціал охолоджуючої води може бути використаний практично повністю в централізованій системі теплопостачання з низькими температурами повернення. Утилізація тепла, що відводиться при охолодженні двигуна, в поєднанні з котлом-утилізатором енергії вихлопних газів і економайзером,

здатна забезпечити використання (у формі електроенергії і тепла) до 85% енергії рідкого палива і до 90% енергії газоподібного палива.

Теплова енергія може поставлятися до кінцевого споживача, в залежності від його потреб, в формі пара (аж до перегрітої пари з тиском до 20 бар), гарячої води або гарячого масла. Тепло може також використовуватися в абсорбційному процесі охолодження для виробництва охолодженої води.

Можливо також використання абсорбційних теплових насосів для підвищення температури води, що охолоджує низькотемпературного контуру до більш високого рівня, що дозволяє використовувати цю воду в системах централізованого теплопостачання з високою температурою повернення.

Для компенсації короткострокових неузгодженостей між графіком потреб в електроенергії і теплі / холоді можуть використовуватися акумулятори гарячої та холодної води.

Типовий ККД (по відношенню до енергії палива) при використанні двигунів внутрішнього згоряння для виробництва електроенергії знаходиться в діапазоні 40-48%; в схемах когенерації з ефективною утилізацією тепла ККД може досягати 85 - 90%. У схемах тригенерації необхідна гнучкість може бути досягнута за рахунок підтримки запасів гарячої та охолодженої води, а також резервних (пікових) потужностей - компресорних холодильних установок і працюють за рахунок безпосереднього спалювання палива резервних водогрійних котлів.

Принципове рішення про використання когенерації та вибір конкретного методу визначаються цілою низкою чинників; навіть підприємства з аналогічними потребами в енергії не можуть вважатися абсолютно однаковими в цьому відношенні. У багатьох випадках принципове рішення про впровадження когенерації визначається наступними факторами:

- принципом є наявність достатніх потреб в теплі, що відповідають можливостям когенерації з точки зору кількості, температури і т.п. ;
- наявність у підприємства базового навантаження, тобто рівня, нижче якого споживання електроенергії опускається рідко;
- подібний характер графіків потреб в теплової та електричної енергії;
- співвідношення цін на паливо і тарифів на електроенергію, що забезпечує економічну ефективність когенерації;
- високий очікуваний рівень завантаження (бажано більше 4-5 тис. год. роботи при повному навантаженні в рік).

В цілому, застосування когенерації виправдано на тих підприємствах, де є значні потреби в теплі при температурах, відповідних низькому або середньому тиску пара. При оцінці потенціалу виробництва з точки зору когенерації важливо переконатися в тому, що немає підстав очікувати істотного скорочення потреб в теплі. В іншому випадку експлуатація системи, розрахованої на виробництво надлишкового тепла, виявиться неефективною.

Використання когенераційних систем на основі двигунів внутрішнього згоряння може бути доцільно на підприємствах, де виконуються наступні умови:

- потреба в енергії носить циклічний характер і не є постійною;
- існує потреба в парі низького тиску або гарячій воді середньої / низької температури;
- потрібно високе значення співвідношення електричної і теплової енергії;
- якщо доступний природний газ, кращим є використання двигунів внутрішнього згоряння на цьому виді палива;
- якщо природний газ недоступний, можуть використовуватися дизельні двигуни на мазуті або зрідженому нафтовому газі;
- при електричному навантаженні менше 1 МВт;
- при електричному навантаженні понад 1 МВт.

Таким чином застосування когенераційних установок на базі двигунів внутрішнього згоряння є перспективним напрямком розвитку силових установок з високими техніко-економічними показниками.

Література

1. <http://www.energsovet.ru/entech.php?idd=97>
2. Анализ когенерационных установок. Часть I. Классификация и основные показатели., БАСОК Б.И.1, БАЗЕЕВ Е.Т.1, ДИДЕНКО В.М.2, КОЛОМЕЙКО Д.А. / Институт технической теплофизики НАН Украины ЗГП "Укрэнергоэффективность" Минтопэнерго Украины.
3. Быстрицкий Г.Ф., Бородич Е.А. Автономные и когенерационные установки энергоснабжения. (Справочные материалы) М.: НТФ "Энергопрогресс", 2014 — 112 с., ил. — (Библиотечка электротехника, приложение к журналу "Энергетик"; Вып. 3 (183)). ISSN 0013-7278

Ченчик Д.О., 47-ТЕ-17

Науковий керівник: к.і.н., Букіна Т. В.

ЩОДО ПИТАННЯ ПРО ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ПОШИРЕННЯ В УКРАЇНІ ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ КООПЕРАТИВНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ

Загальновідомо, що сфера послуг – це частина економіки, яка включає широкий спектр комерційних і некомерційних послуг. Вона в економічно розвинутих країнах складає основу економіки (більше 50 %). На сучасному етапі до сфери послуг включають такі галузі: фінанси, страхування, енергопостачання, комунальне господарство, інформаційне забезпечення, рекламу та торгівлю [1].

У кожній із цих галузей функціонують сервісні кооперативні організації, які створюються для спільного вирішення певної економічної проблеми шляхом самоорганізації ними необхідних послуг, якщо існуючі

економічні організації чи окремі підприємці не можуть надати їх населенню на прийнятних умовах (ціна, якість тощо).

Перспективним для України може стати західноєвропейський досвід кооперативного енергопостачання, що має широкий спектр напрямів. Якщо вітчизняній практиці відомі лише кооперативи для будівництва підвідних та вуличних газопроводів, що набули поширення у 90-х роках ХХ ст., то зарубіжні енергетичні кооперативи втілюють у собі найрізноманітніші послуги, у тому числі й ті, що пов'язані з реалізацією найсучасніших інноваційних проектів. Останніми роками в Європі стали популярними кооперативи, що забезпечують своїх членів нетрадиційними екологічно чистими видами енергії, серед яких енергія вітру, сонця та біогаз.

Для прикладу, у Данії понад 100 тис. сімей є членами кооперативів з використання енергії вітру. Ці кооперативи встановили близько 90 % всіх вітряних електростанцій країни і відіграють домінуючу роль у розвитку датського сектора вітроенергетики [2]. Одним із найвідоміших енергетичних кооперативів «Мідельгрудене» діє у береговій зоні Копенгагена, де побудовано «вітровий парк», до якого входять 20 вітроустановок. Останні забезпечують безперебійне постачання електроенергії членам кооперативу – жителям містечка, розташованого на околиці датської столиці [3, с. 63].

Цікавим є і досвід Фінляндії. Вона не має власних запасів нафти, газу, вугілля та інших викопних видів палива (крім торфу). Мабуть саме тому і займає провідне місце серед країн світу в галузі використання біомаси в енергетичних цілях. На даний час частка енергії, одержуваної з деревного палива становить 20 % від її загального видобутку. Типовим кооперативом, який виробляє енергію з біомаси є «Туповара». Йому належить міні-ТЕЦ, яка постачає теплом і гарячою водою багатопверхові житлові будинки, магазини, школу, лікарню, культурно-побутові приміщення та окремі приватні споруди селища кооператорів [4].

Все більшої популярності енергетичні кооперативи набувають і у Німеччині, де їх діє близько ста. Кооперативи цього виду Річард Фольц, науковий співробітник університету Хохенхайм (Штуттгарт, Німеччина) поділяє на чотири види:

- споживачів енергії (спеціалізуються на закупівлі і розподілі електроенергії та газу);

- з виробництва енергії (виробляють екологічно чисту енергію, одержану від вітру, сонця, біопалива);

- з виробництва та споживання енергії (здійснюють комплексне вирішення енергетичної проблеми для своїх членів);

- енергетично-сервісні (поєднують виробництво та споживання енергії з іншими, зокрема, консалтинговими послугами) [5, с. 5].

Яскравим прикладом інноваційного підходу у галузі енергетичної самопомогі населення є німецький кооператив «Energiegesellschaft eG», створений у червні 2009 р. за ініціативою 64 жителів містечка Люнен, що знаходиться неподалік від Монстера [6]. Засновники кооперативу вирішили

акумулювати енергію сонця, хоча статутом передбачено й використання інших джерел [7]. Членських внесків вистачило на покриття 40% витрат кооперативного проекту. Іншу частину фінансування здійснили за рахунок взятого кредиту [8]. Проте уже у найближчій перспективі від кооперативу заплановано отримувати 24000–30000 кВт електроенергії на рік. Цього обсягу достатньо для повного переведення на автономне енергозабезпечення 8–10 середніх домогосподарств. Сонячні батареї можуть виробляти електроенергію навіть при слабкому освітленні [9].

Проаналізувавши досвід розвинених держав, можна зробити висновок про те, що для України, територія якої має різні географічні і кліматичні умови кооперативний досвід європейських держав може бути корисним при вирішенні комплексу проблем, пов'язаних з постачанням та здешевленням вартості електроенергії.

Література

1. Сфера послуг // Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Сфера_послуг
2. Олесен Г. Поставки энергии в Дании и их демократическое регулирование / Г. Олесен, Ю. Слески [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.inforse.dk/europe/word_docs/Kompendium_rus.doc
3. Ерхов А.Г. Инвестирование электроэнергетики скандинавских стран в ходе рыночных реформ в отрасли / А.Г. Ерхов // Вісник Донецького національного університету. Серія В.: Економіка і право. – Вип. 2. – 2008. – С. 62–68.
4. Отчет о результатах пребывания в Финляндии 24–28 октября 2005 г. группы специалистов Республики Беларусь по энергетике, энергоэффективности и лесопромышленному производству с целью обучения в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Применение биомассы для отопления и горячего водоснабжения в Беларуси» [Електронний ресурс].–
5. Volz R. Stand und Entwicklungsmöglichkeiten von Bürgerenergiegenossenschaften in Deutschland / Richard Volz. – Stuttgart: Universität Hohenheim, 2010. – 29 s.
6. Die Energiegesellschafter eG. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.die-energiegesellschafter.de>
7. Satzung_der_Genossenschaft_-_Die_Energiegesellschafter_eG [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.die-energiegesellschafter.de/upload/pdf/standard/>
8. Satzung_der_Genossenschaft_-_Die_Energiegesellschafter_eG_-_Stand_20090918.pdf
9. Schlappat O. Gelungener Start für Genossenschaft / Oliver Schlappat [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.derwesten.de/staedte/luenen/Gelungener-Start-fuer-Genossenschaft-id399604.html>

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Україна відноситься до енергодефіцитних країн, яка задовольняє свої потреби в паливно-енергетичних ресурсах (ПЕР) за рахунок власного їх видобутку менш, ніж на 50 %. Ефективність використання ПЕР в економіці України та соціальній сфері дуже низька. Енергоємність валового внутрішнього продукту в Україні на сьогодні більш, ніж вдвічі вища за енергоємність промислово розвинутих країн Західної Європи і продовжує зростати.

До основних чинників, які обумовлюють високу енергоємність виробництва та побуту в Україні, слід віднести:

- неефективне й марнотратне споживання ПЕР, зокрема, внаслідок недотримання чинних вимог щодо технологій та обладнання;
- застарілість основних фондів і комунікацій та незадовільні темпи їх оновлення;
- значні втрати енергоресурсів, передусім природного газу, теплової та електроенергії під час їх транспортування, зберігання й розподілу;
- низький рівень впровадження енергоефективних технологій та обладнання (впровадження нових технологічних процесів, зокрема, маловідходних, ресурсозберігаючих і безвідходних, здійснюють не більше 3% загальної кількості промислових підприємств);
- суттєве технологічне відставання української промисловості від рівня розвинених країн;
- високий рівень зношеності основних фондів у економіці (74,9%) і відповідне підвищення питомих витрат ПЕР на виробництво низки важливих видів продукції в найбільш енергоємних галузях;
- недостатнє використання промислового перероблення відходів, зокрема твердих побутових.

Не дивлячись на економічні фактори, в останні три роки спостерігається поживлення в роботі по економії енергоресурсів та впровадженню нетрадиційних джерел енергії та методів виробництва.

Найбільше поширення здобуло отримання електричної енергії від сонячних панелей. В 2019 р. генерація сонячних електростанцій становила 2412 млн. кВт·год.

Вітроенергетика — галузь альтернативної енергетики, яка спеціалізується на перетворенні кінетичної енергії вітру в електричну енергію. Процес будівництва української вітроенергетики розпочався у 1996 році, коли була спроектована Новоазовська ВЕС проектною потужністю 50 МВт. 1997 рік — запрацювала Трускавецька ВЕС. В 2000 році в Україні працювало вже 134 турбіни та закладено близько 100 фундаментів під турбіни потужністю 100 кВт. У 1998-1999 роках розпочали роботу ще

три нові ВЕС. Станом на 01.01.2020 р. встановлена пікова потужність ВЕС України становить 1170 МВт.

Термомодернізація у сфері житлово-комунального господарства є ключовим питанням політики України у сфері енергоефективності в умовах загострення економічної кризи та підвищення цін на газ.

Приведення існуючої будівлі лише до мінімальних сучасних вимог по утепленню та вимогам до інженерних систем, дозволяє заощадити до 70% на опаленні та гарячому водопостачанні.

Існують й інші сучасні методи енергозбереження в Європі. Але вони практично в Україні не застосовуються, або застосовуються в малих масштабах. Це смітепереробка, компостний біореактор, магнітно-абразивний спосіб обробки деталей, турбонаддув в бензинових двигунах та інші.

Література:

1. <https://ips.ligazakon.net/document/FIN41650>
2. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання]: Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С.П. Денисюк, О.В. Коцар, Ю.В. Чернецька. – К. : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2016. – 79 с.
3. <https://saee.gov.ua/uk/ae/windenergy>

Булацевський Д.І., студент гр. 10-ЕМ-20
Науковий керівник к.т.н., доцент Ошовський В.Я.

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИЙ ТЕРМІЧНИЙ ПРОЦЕС В ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ

В машинах і механізмах широко використовуються спряження деталей з зазором типу «вал – підшипник ковзання», які працюють в умовах рідинного тертя. Такі спряження можуть витримувати значно більші навантаження чим підшипники кочення. Але важливою умовою збільшення ресурсу роботи валу є його зносостійкість, яка в свою чергу залежить в основному від твердості поверхні тертя.

Тому відповідальні і крупні вали виготовляють з легованих сталей, а поверхні тертя для отримання високої твердості азотують. Звичайне азотування виконують при температурі 500...700°C в герметичних печах, в які подають аміак. Аміак розпадається з утворенням атомарного азоту, який дуже повільно при контакті з поверхнями деталі насичує поверхневий шар. Азот хімічно з'єднується з легуючими компонентами і утворює в мікроструктурі поверхневого шару дуже тверді хімічні сполуки – нітриди легуючих компонентів, які і надають високу зносостійкість валу.

Але слід відзначити головні недоліки такого азотування. По перше - використовується шкідливий для органів дихання аміак. Печі мають витяжну вентиляцію. При відкриванні печі аміак може попадати в приміщення. По друге - електричні печі для азотування мають велику потужність порядку

60...100 кВт, а повільне насичення азотом на 03...06 мм триває 60...80 годин. Таким чином на термічний процес звичайного азотування витрачається дуже багато електроенергії, що не відповідає вимогам енергозбереження.

Сучасні наукові дослідження показують, що найбільш перспективним термічним методом насичення прверхонь деталей азотом для зносостійкості, а також для підвищення втомної міцності є іонне азотування.

Таке азотування виконується в вакумній камері під дією електричного поля і проводиться таким чином. В розрідженій до 1...10 мм рт. ст. атмосфері азоту між катодом (деталлю) і анодом збуджується тліючий електричний розряд. Іони азоту, бомбардуючи поверхню катода, нагрівають її до температури насичення, 470...580°C. Робоча напруга коливається від 400 до 1100В, а тривалість процесу становить від декількох хвилин до 24 годин. Знижений тиск необхідний для стабільного горіння тліючого розряду.

Поверхні вкриті ореолом розрядів нагріваються і адсорбують атоматний азот, який проникає шляхом дифузії вглиб деталі.

Іонне азотування застосовується в зарубіжній практиці для підвищення стійкості ріжучого інструменту, але його можна використати також в технологіях виготовлення деталей з конструкційних легованих сталей.

Іонне азотування має дуже багато переваг перед пічним:

- велику швидкість насичення;
- отримання дифузійних шарів заданого фазового складу і будови;
- можливість проведення регульованих процесів азотування;
- незначні деформації виробів в процесі обробки і високий клас чистоти шорсткості поверхні;
- велика економічність процесу;
- процес нетоксичний і відповідає вимогам щодо захисту навколишнього середовища.

Таким чином заміна термічного процесу звичайного пічного азотування іонним сприятиме значному збереженню електроенергії та екологічній безпеці.

Література

1. Каплун В.Г., Гладкий Я.М., Снозик О.В. Дослідження ефективності іонного зміцнення твердосплавного інструменту / Проблеми трибології. - 1996. - №1. - С. 81-84.
2. Каплун В.Г., Пастух І.М., Снозик О.В. Оптимізація параметрів режиму іонного азотування твердосплавного інструменту / Проблеми сучасного машинобудування. - Хмельницький: ТУП, 1996. - С. 104-106.